This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

## Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

## About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

QA
35
.F197

# COLLECTIONES MATHEMATICÆ
EX
# ARCHITECTURA MILITARI.

*Honoribus*

**Perilluſtrium, Reverendorum, Religioſorum, Prænobilium, Nobilium DD. cum in Alma ac Celeberrima Univerſitate Græcenſi ſupremâ AA. LL. & Philoſophiæ Laureâ inſignirentur.**

*PROMOTORE*

R. P. FRANCISCO FALUDI, è SOC. JESU, AA. LL. & Philoſophiæ Doctore, ejuſdémque in Metaphyſicis Profeſſore Ordinario.

*A Condiſcipulis Metaphyſicis oblatæ.*

*Annô* 1739. *Menſe Julio. Die* 21.

GRÆCII, typis Hæredum Widmanſtadii.

Hist. of Sci
Rauschb'g
3-4-30
20588

## *PERILLUSTRES, REVERENDI,*
*Religioſi Prænobiles, Nobiles*
DD.
# NEO-DOCTORES.

IPſa hæc Belli tempora, quibus AUGUSTI CÆSARIS Arma in Orientem proferuntur, conſilium ſuggeſſerunt, ut Polemicum iſtud munus tanquam nuperæ Geometriæ tyrocinium quoddam Militare vobis deferremus. Opuſculum jam aliàs ex præſtantiſſimis Authoribus: *Malletio, Vaubannio, Blondelio, Comite de Pagan, Fourniers, Dögen, &c.* collectum, nunc aliquantulùm refictum, & nova appendice auctum recudimus. Non eſt ab inſtituto veſtro alienum; ad diſciplinas quippe Mathematicas cognatione quadam refertur, & Nobiliſſimæ ſcientiæ dignitatem ætate noſtra omnium maximè ſuſtinet. Sed neque tam arduum eſt, ut Geometriâ exercitis Philoſophorum ingeniis porro moleſtiam faceſſat, quod uſu ipſo, & tractatione comperietis. Valete.

PAR-

# PARTES OPERIS:

## PRIMA.

Continet Problemata Geometrica pro Munimentis delineandis.

## SECUNDA.

Agit de Munimentis Regularibus.

## TERTIA.

De Munimentis Irregularibus.

## QUARTA.

De Moderno muniendi modo.

## APPENDIX.

De Machinis Æneis Bellicis.

PARS

# PARS PRIMA.

## PROBLEMATA GEOMETRICA *Pro Munimentis delineandis.*

### PROBLEMA I.

*Ex puncto* A *lineæ* C B, *perpendicularem* A D *excitare.* (*Figura A.*)

1.

EX puncto A, accipe utrinque circino lineas æquales A B, A C.

2. Aperi circinum ſecundùm totam C B, & fixo uno pede in C deſcribe arcum E F, & eâdem aperturâ, fixo uno pede in B deſcribe arcum M N ſecantem priorem arcum in D.

3. Trahe D A, erit A D perpendicularis ad C B.

*Caſus ſecundus : Quando punctum* B *eſt in extremitate lineæ, ita ut non poſſint accipi utrinque duo puncta.* (*Figura B.*)

1. Accipe extra lineam A B quodcunque punctum C, & intervallo C B deſcribe circulum A B E.

2. Ex A per centrum C trahe lineam A C E.

3. Ex E junge lineam E B, erit iſta perpendicularis ad A B.

## PROBLEMA II.

*Lineam* B A *biſariàm dividere.* (*Figura* C.)

1. Aperto circino ſecundum totam A B, & fixo uno pede in A fac ſuprà, & infrà lineam A B arcus E G.

2. Eâdem apertura circini fixo uno circini pede in B fac iterum ſuprà, & infrà lineam A B arcus M N ſecantes priores arcus in C & O.

3. Trahe rectam C O, dividet iſta lineam bifariàm in H.

## PROBLEMA III.

*Datum Angulum* E A D *biſariàm dividere.* (*Figura D.*)

1. Deſcribe fixo uno pede circini in A arcum E D ad libitum.

2. Deſcribe fixo pede uno circini primùm in E, deinde in D duos arcus, ſe ſecantes in F.

3. Trahe rectam A F, dividet illa arcum E D, & angulum E A D bifariàm.

## PROBLEMA IV.

*Dividere angulum* B A C, *vel arcum* B C, *triſariàm.* (*Figura E.*)

1. Trahe rectam B C. 2. Trahe rectam A E, ita ut B E æquetur ipſi B D, erit arcus B E tertia pars arcûs B C, & angulus B A E tertia pars anguli B A C.

Nota

Nota autem: necdum eſſe inventum modum trahendi geometricè lineam A E, quæ abſcindat D B æqualem ipſi B E, ſed hoc ſolùm fieri tentando, applicando videlicet regulam ad centrum A, & circini unum pedem figendo in B, alterum movendo cum regula, donec B D, & B E æquentur.

## PROBLEMA V.

*Ex puncto* G *demittere lineam perpendicularem ad* C D. *(Figura F.)*

1. Ex puncto G deſcribe arcum ſecantem C D in C & D.

2. Fixo uno pede circini in C, & deinde eâdem aperturâ in D deſcribe duos arcus ſe invicem ſecantes in E.

3. Trahe G E rectam, erit G E ad F perpendicularis ipſi C D.

Nota pro praxi: ad demittendam ex puncto G perpendicularem ad C D, fac regulam ſeu lineale R W, in qua trahe ad extimas illius R W lineas perpendiculares S T, ut vides in figura ſecunda, 2. Applica lineale ad punctum G ita, ut linea S T in lineali deſcripta congruat lineæ C D, ipſíque juſtè ſuperjaceat. Linea G I juxtà lineale tracta erit perpendicularis ad C D.

## PROBLEMA VI.

*Quadrantem dividere in 90. gradus, & conſequenter circulum in 360. (Figura G.)*

1. Centro E deſcribe circulum, & trahe per E diametrum A E B.

2. Ex centro E excita E M D perpendicularem ad A B per Probl. I. & erit diviſus circulus in quatuor partes.

3. Eâdem aperturâ, quâ circulus deſcriptus eſt, uno circini pede fixo in B, abſcinde arcum B N, ſimiliter uno circini pede fixo in M, abſcinde arcum M I 60. grad. & erit quadrans diviſus in tres partes.

4. Divide ſingulas partes B I, I N, N M in binas, & rurſus ſingulas in tres, ac tandem ſingulas in quinque, & erit quadrans diviſus in 90. partes, unde hic verſus:

*In tres, in binas, in tres, in quinque ſecato.*

Pro meliori hujus quadrantis uſu, trahe ex ſingulis gradibus, in circumferentia notatis, lineas rectas, centrum versùs, & ex eodem centro complures circulos minores, ut vides in Fig. I.

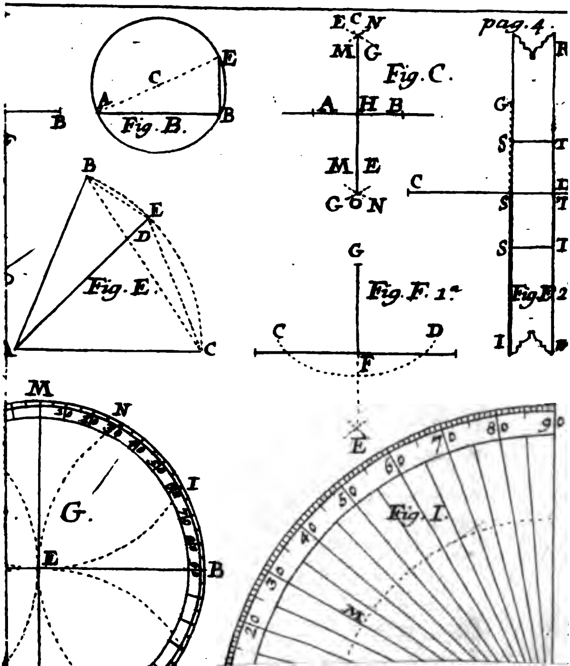
## PROBLEMA VII.

*Transportatorium conſtruere.* (*Figura II.*)

In materia Diaphana, ut cornu perlucido, deſcribe ſemicirculum diviſum in ſingulos gradus, & conſtructum eſt transportatorium, cujus uſus in ſequentibus Problematibus explicabitur.

Quòd ſi tale cornu ad manum non ſit, deſcribitur ſemicirculus in ſuos gradus, diviſus in lamina, & medium C E D F exſcinditur,

ut




& ap

cum

Nota: ſi arcus auferendus major ſit 90 gradibus, aufer primùm 90. ex B in E, dein

 ex

ſcr… iciculus in ſuos gradus, diviſus
in … medium C E D F exſcinditur,
ug

ve ſolùs limbus A G B D E C in medio remaneat, parva crena eſt centrum F.

In limbo notantur etiam arcus, qui à figuris regularibus circulo inſcriptis ſubtenduntur.

Eosdem gradus, ſeu veriùs ſubtenſas graduum in lineam rectam ita transferes:

1. Trahe lineam A B æqualem ſubtenſæ 90. graduum.

2. Singulas ſubtenſas ſingulorum graduum in eandem A B transfer, notatis figurarum ſubtenſis circulo inſcriptarum, ut Pentag. Sexag. Heptagô: usque ad figuram 12. laterum.

## PROBLEMA VIII.

*Ex dato arcu circuli Q H imperatum numerum graduum v. g. 30. auferre.*

*Per Quadrantem.* (*Figura K.*)

1. Centrô A (intervallo ſemidiametri quadrantis A B) deſcribe arcum utcunque magnum B G.

2. Uno pede circini fixo in B initio quadrantis, extende alterum usque ad numerum graduum, quem auferre imperatum eſt, puta in Exemplo usque ad 30.

3. Eâdem aperturâ abſcinde arcum B M, & applica regulam ad A M, ſecabit illa arcum Q H in O, eritque Q O arcus 30.

Nota: ſi arcus auferendus major ſit 90. gradibus, aufer primùm 90. ex B in E, dein

ex E in M. exceſſum ſupra 90. & applica regulam ad A & M, abſcindet arcum Q O imperatum. (*Vide Fig. L.*)

### *ALITER.*

*Per Transportatorium.* (*Figura M.*)

1. Applica centrum Transportatorii, ut centrum F congruat puncto A, & linea A Q lineæ F B, nota in extimo limbo per Transportatorii gradus auferendos in caſu præſenti 30. puncto C.

2. Remoto Transportatorio applica regulam ad punctum A, & punctum C, & ubi ſecabit arcum Q H in O, erit arcus Q O 30. graduum.

### *ALITER.*

*Per lineam ſubtenſarum.* (*Figura K. & N.*)

1. Trahe ad lineam A B ſub quocunque angulo lineam A D.

2. Transfer in lineam A D radium A Q, quo deſcriptus eſt arcus Q H.

3. Ipſi rectæ 60. Q trahe lineam parallelam ex puncto 30. (ſubtenſâ arcûs ex Q H auferendi) quæ ſecabit lineam A D in O.

4. Transfer A O in arcum Q H, abſcindet Q O arcum 30.

Nota: ſi A B non ſit diviſa in ſubtenſas graduum, tunc ex linea jam diviſa, aut quadrante diviso, in lineam A B transferendæ ſunt ſubtenſa radii 60, & ſubtenſa graduum ex Q H auferendorum.

PRO-

## PROBLEMA IX.

*Arcum Q O menſurare, quot gradus contineat.*

*PRIMO*

*Per Quadrantem diviſum.* (*Figura K. & I.*)

1. Centro A intervallo A B æquali diametro Quadrantis diviſi deſcribe arcum B G utcunque magnum.

2. Applica regulam ad centrum, & punctum O, ſecabit illa B G in M.

3. Extende circinum ad ſpatium B M, & uno pede circini fixo in primo puncto Quadrantis diviſi B, alter extenſus ad ejusdem circumferentiam in 30. denotabit numerum graduum arcus Q O.

Quod verum eſt, ſive diameter A Q, quo deſcriptus eſt arcus Q O, ſit major diametro quadrantis diviſi, ſive ſit minor.

*ALITER.*

*Per Transportatorium.* (*Figura M.*)

1. Trahe ex A per O (finem arcûs) rectam indefinitam.

2. Applica Transportatorium, ut centrum F congruat puncto A, & radius Transportatorii F B ipſi lineæ A Q, tunc linea A O ſecabit transportatorium in numero graduum, quem continet arcus Q O.

*ALITER.*

*Per lineam ſubtenſarum.* (*Figura N. & K.*)

1. Trahe pro libitu ſub quocunque angulo

gulo ad lineam ſubtenſarum ex A lineam A D.

2. Transfer in A D radium A Q, quo de-ſcriptus eſt arcus Q O.

3. Subtenſam arcus menſurandi Q O transfer in rectam A D, ex A in O.

4. Ipſi Q 60. trahe parallelam ex O, quæ abſcindet in linea A B ſubtenſam graduum, quos continet arcus Q O.

## PROBLEMA X.

*Datum Angelum* A *menſurare, quot gradus contineat.* (*Figura O. & I.*)

1. Centro A intervallô quocunque (meliùs autem eſt pro praxi intervallô diametri quadrantis diviſi) deſcribe arcum Q O.

2. Menſura arcum Q O per præcedentem, numerus graduum arcûs Q O erit numerus graduum, quos angulus etiam continebit.

## PROBLEMA XI.

*Ad datum punctum* B *linea* B C *angulum æqualem angulo* A *deſcribere.* (*Figura P. & Q.*)

1. Centro A intervallo quocunque deſcribe arcum Q O.

2. Eodem intervallo, & centro B deſcribe arcum C M utcunque magnum.

3. Abſcinde arcum C D, æqualem arcui Q O, & trahe lineam B D, erit angulus B æqualis Angulo A.

PRO-

## PROBLEMA XII.

*Ad punctum B Angulum deſcribere, qui imperatos gradus contineat v. g. 30. (Figura Q. & I.)*

1. Centro B, intervallô diametri quadrantis diviſi, fac arcum C M utcunque magnum.

2. Ex arcu C M aufer arcum C D 30. graduum, & trahe lineam B D, erit angulus ad B triginta graduum.

## PROBLEMA XIII.

*Data linea A B aliam per punctum C parallelam ducere. (Figura R.)*

1. Demitte ex puncto C perpendicularem C D ad lineam A B per Probl. 5.

2. Ex puncto C excita perpendicularem F E ad lineam C D, erit E F parallela lineæ A B.

*Pro Praxi:*

Trahe in regula ſeu lineali lineam S T perpendicularem ad terminos ſeu lineas extimas regulæ, ut vides in figura F. 2, Puncto C applica regulam ita, ut linea S T in regula deſcripta congruat lineæ A B, ipſique juſtè ſuperjaceat, linea C D juxta regulam tracta erit perpendicularis ad A B.

*ALITER. (Figura S.)*

1. Ex puncto C quacunque apertura deſcribe arcum ſecantem A B in D, & alium arcum G I.

2. Eâdem aperturâ uno pede circini fixo in D deſcribe arcum ſecantem A B in H.

3. Eâdem aperturâ fixó uno pede in H, deſcribe arcum ſecantem I G in O: linea tracta per C, & O erit parallela lineæ A B.

Nota: quòd ſi planum (in quo linea parallela deſcribenda eſſet, minùs eſſet ex C versùs O protenſum, quàm ſit diſtantia puncti C à linea A B) per iſtam praxim linea parallela duci non poſſet, poſſet tamen fieri paucis immutatis.

*ALITER. (Figura T.)*

1. Ex puncto E aperto circino usque in C deſcribe arcum M C F.

2. Ex puncto N eâdem aperturâ deſcribe arcum G I H.

3. Per C & I trahe lineam C I, quæ utrumque arcum tangat; erit hæç parallela ipſi A B.

*ALITER. (Figura V.)*

1. Trahe ex puncto C lineam C E utcunque ſecantem A B in G.

2. Ad punctum C fac angulum F C O æqualem angulo B G E per Probl. 11. linea C O erit parallela ipſi A B.

*ALITER. (Figura W. & X.)*

Fac duas regulas habentes oppoſita latera parallela, ſeu parallelogrammata duo E F, & G H, conjunctas duabus lamellis *m p*, & *n q*, ita ut ope iſtarum regularum, quæ circa claviculos teretes volvuntur, duæ regulæ omnino componi poſſint, ut in fig. Z, & aperiri,

riri, ut in fig. X, ſerventque motum ſemper, quando aperiuntur, parallelum, ideo *p. m.* & *q n.* Item regulas E F, G H & lineas *m n*, & *p q* æquales eſſe oportebit.

Habito tali parallelogrammo mobili, ſit ducenda per punctum C parallela ipſi A B.

1. Applica regulam E F ipſi lineæ A B, ut E F ipſi A B adjaceat.

2. Immotâ retentâ regulâ G H, move regulam E F, ut tranſeat per C, & trahe juxta E F per C lineam C R, erit C R parallela ipſi A B.

Nota: quòd ſi punctum C tam procul diſtet à linea A B, ut, immotâ regulâ G H, regula E F pertingere nequeat ad punctum C, extende regulam E F, immotâ regulâ G H, quàm procul placet.

2. Imotâ regulâ E F move regulam G H, ut iterum conjungatur regulæ E F, ut in fig. W.

3. Rurſus immotâ regulâ G H promove regulam E F, donec attingat punctum C.

## PROBLEMA XIV.

*Ad datum radium* A B, *deſcribere Polygonum regulare, graduum imperatorum. (Figura Y.)*

Divide totam circumferentiam circuli, videlicet 360. gradus per numerum laterum Polygoni faciendi, quotiens dabit gradus circumferentiæ, quos latus talis figuræ ſubtendit, id eſt, dabit angulum centri figuræ.

Exem-

lo figuræ, quorum latera protrahe, donec concurrant in O.

3. Centro O, diſtantiâ O A, deſcribe circulum, cui A B applica, quoties potes, quod hìc fiet quinquies, eritque deſcriptum Pentagonum ſuper A B.

*ALITER.* (*Figura eadem.*)

1. Divide A B bifariam per C O perpendicularem ad A B per Probl. 2.

2. Ad punctum B, vel A fac angulum æqualem ſemiangulo figuræ deſcribendæ, ejusque latus protrahe, donec ſecet C D in O.

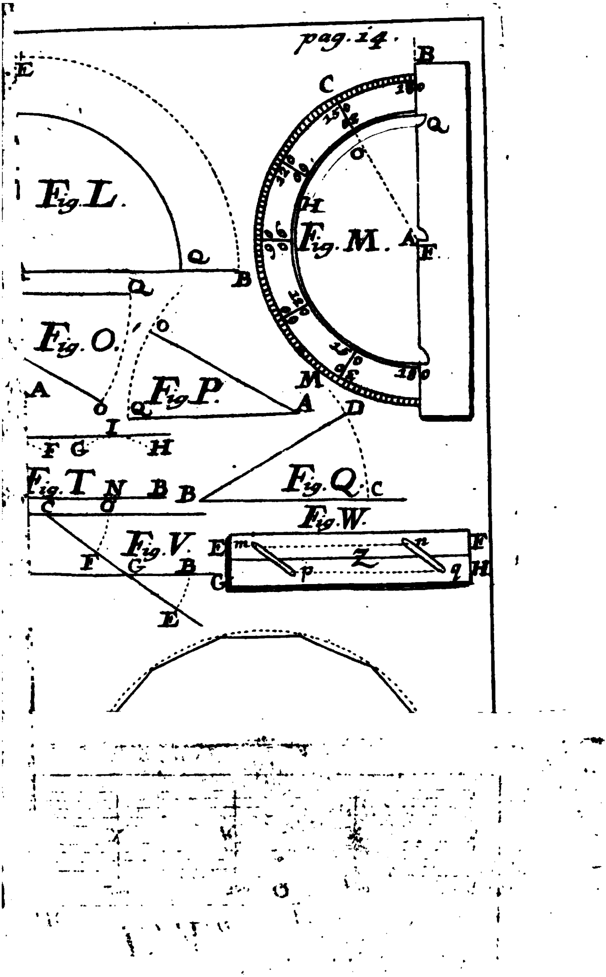
3. Centro O, diſtantiâ O A, deſcribe circulum, qui tranſibit per B, cui applica A B, quoties applicari poteſt, quod hìc fiet quinquies, erit ſuper A B deſcriptum Polygonum petitum.

Si latus A B applicatum circulo, quoties poteſt, aliquid reſiduum reliquerit, ſignum eſt, in operatione commiſſum fuiſſe errorem, hinc ad accuratè delineandum poteris utrumque modum uſurpare.

## PROBLEMA XVII.

*Scalam conficere, cujus ope linea dividi facilè poſſit in mille partes.* (*Figura A a.*)

1. Trahe rectam A B, & in ea accipe ex A in B 10. particulas ad libitum: erige ex A & B perpendiculares A C, B D, & in utraque




...; accipe A B bis ex R usque in Q
bus adde 25. particulas ex Q. usque

P

rticulas ad horizontem erige: ex
diculares A C, B D, & in utra-
que

que accipe particulas 10. inter ſe æquales, & ad libitum magnas, & trahe per ſingulas parallelas ipſi A B.

2. Transfer 10. particulas lineæ A B in C D, & trahe 10. transverſales ex D in 10. ex 10. in 20. ex 20. in 30. & ſic deinceps, ſecabunt decem transverſales ipſi A B parallelas in centum ſegmenta, interceptis inter A & C, & ſingulas transverſales ſemper 10. ſegmentis; Primum ſegmentum (numerando ſegmenta ex B versùs 10.) continet unam particulam, quales in tota A B ſunt centum, ſecundum duas, tertium tres, vigeſimum quintum 25. particulas, quales in toto A B continentur centum. Si igitur deſideras 25. particulas, quales in tota A B ſunt centum, numera in tertia transverſali ex 20. versùs 30. deorſum quinque ſegmenta usque in N, & erit M N ſegmentum inter C & A, & tertiam transverſalem interceptum, vigeſimum quintum ſegmentum, continens 25. particulas, quales in tota A B ſunt centum. Si 78. particulas deſideres, numera in octava transverſali ex 70. versùs 80. ſegmenta 8. usque in P, erit P Q ſeptuageſimum octavum ſegmentum continens 78. particulas, & ſic invenies quemcunque numerum partium infra centum.

Si verò plures deſideres quàm centum ut 225. accipe A B bis ex R usque in Q, quibus adde 25. particulas ex Q usque in H.

Pote-

Poteris etiam unâ aperturâ circini accipere 225. particulas, ſi parallelæ ipſi A B ſint protractæ, & ſingulæ longitudines ipſi A B æquales diſtinctæ perpendicularibus, ùt vides in figura.

Deinde: pone unum circini pedem in N, & alterum extende usque ad punctum X, ubi perpendicularis (notata numero 200.) ſecat parallelam M N protractam, & habebis 225. partes; 25. ex N. usque in M, ducentas ex M usque in X, inter ſingulas enim perpendiculares intercipiuntur centum partes.

## PROBLEMA XVIII.

*Dato triangulo magno in campo exiſtenti, aliud parvum & ſimile delineare, quod æquales habeat angulos & latera majori proportionata. (Figura B b.)*

1. Menſura ſingula latera trianguli A per decempedam accuratè, & nota numerum ſingulorum laterum.

2. In linea M N figura B b 2. accipe lineam *b d* ipſi H D in campo proportionalem, id eſt: quæ tot conſtet particulis lineæ Arithmeticæ, aut Scalæ, quot H D conſtat pedibus, aut paſſibus, aut decempedis, prout magnum, vel parvum triangulum delineare vis in charta: ſi parvum, fac ut particulæ repræſentent decempedas, ſi magnum, pedes.

3. Accipe ex Scala lineam *d e* proportionalem

nalem lateri D E in campo exiſtenti, & centro *d* intervallo *d e* deſcribe arcum *e q*.

4. Accipe ex Scala ipſi H E in campo exiſtenti proportionalem *b e* & centro *b* intervallo *b e* deſcribe arcum *f g* priorem ſecantem in *e* & trahe lineas *b e*, & *d e*, erit triangulum *a* ſimile triangulo A in campo exiſtenti.

## PROBLEMA XIX.

*Datam lineam* F G *ſimiliter ſecare*, *ac ſecta eſt linea* A B. (*Figura* C c.)

1. Super A B erige triangulum æquilaterum hoc modo: ſub apertura A B, & uno pede circini fixo in A primùm fac arcum R E, deinde fixo pede in B fac arcum M N ſecantem priorem in O, tractis lineis O A, O B, erit conſtructum triangulum æquilaterum.

2. Accipe F G, & transfer ex O in C, & D, ducta C D erit æqualis F G.

3. Applica Regulam ad punctum O, & ſingulas partes A B, regula C D ſimiliter ſecabit, ac ſecta eſt linea A B.

### *COROLLARIUM* I.

(*Figura D d & E e.*)

Hinc cuicunque multilateræ figuræ in campo exiſtenti ſimilem in charta deſcribes. Di-

vide figuram in triangula (jungendo duo ſemper proxima latera per lineam rectam) & conſtitue ſingulis triangulis in campo exiſtentibus ſimilia in charta: figura ex his triangulis exſurgens erit ſimilis figuræ in campo exiſtenti.

### COROLLARIUM II.

(*Figura eadem C c.*)

Hinc: ſi A B ſit latus Hexagoni ita ſectum, ut A 20. ſit collum propugnaculi. A 40. capitalis, applicata regula ad O & 20. abſcindet ex C D lineam C 20. quæ erit linea colli, aſſumptâ C D pro latere Hexagoni, & ſic de reliquis partibus munimenti.

### COROLLARIUM III.

(*Figura C c.*)

Hinc, ſi per ſingulas partes lineæ A B v.g. diviſæ in 120. partes, ſint tractæ rectæ ex O, & applicetur regula ad A B, poterunt accipi partes ipſius F G quotcunque infra centum imperatæ fuerint. Sic ſi 80. deſideras, applica regulam ad A B, & obſerva, ubi linea O 80. ſecat regulam, intervallum inter C & inter ſectionem regulæ, & lineæ O 80. continebit 80. partes, quales 120. ſunt in tota linea C D.

ALI-

## ALITER.

(*Figura F f & G g.*)

Datâ lineâ B G, in qua notatæ ſint lineæ alæ, colli, capitalis, radius, latus Pentagoni, datâque ſit pars alterius munimenti v. g. radius D R, oportet ipſi D R radio lineam capitalem, Alam, collum, latus debitum invenire.

1. Trahe lineam A B ad libitum, & in ea accipe partem ejusdem nominis, quæ data eſt ex reliquis partibus adhuc inveniendis, puta hic Radium G B, & transfer ex B in A.

2. Accipe Radium datum, pro quo inveniendæ reliquæ lineæ munimenti, & transfer ex A in D, & trahe per D parallelam ipſi B G.

3. Applica regulam ad punctum A, & puncta deſcripta in linea B G, & ſecabit regula lineam D O; puncta interſectionis erunt termini ſimilium linearum, per quas tranſit regula in linea B G, v. g. regula per A tranſiens, & collum in linea B G ſecet lineam D O in coll. erit D Coll. linea colli pro munimento quinangulo.

# PARS SECUNDA.

## *De Munimentis Regularibus.*

### CAPUT I.

### DEFINITIONES ET CANONES MUNITIONUM.

(*Figura* I.)

1. MUnimentum eſt locus habens circumferentiam, cujus partes ſingulæ non ſolùm directè ſe defendunt, ſed etiam lateraliter ſibi invicem præſtant defenſionem, ita ut partes omnes ſe mutuò ſtringant. Stringere autem una pars alteram dicitur, quæ alteram ictu ipſi parallelo tueri poteſt; ſic pars X B O ſtringit partem F G, pars A E F ſtringit O D.

2. Delineatio Munimenti eſt extimarum linearum deſcriptio.

3. Munimentum regulare eſt, quod ſuper figura regulari extructum omnes partes æquales, & ſimiliter poſitas habet.

4. Eſt autem figura regularis, quæ omnes angulos, & latera æqualia habet, talis eſt figura H K R P.

5. Munimentum irregulare eſt, quod ſuper figura irregulari extructum eſt. Eſt autem

tem figura irregularis, quæ non habet omnes angulos & latera æqualia.

6. Propugnaculum eſt Munimenti pars maximè in Campum procurrens, ùt B D L M, *Germ.* Bollwerck. *Gall.* Baſtion.

(*Figura* 2.)

7. A C, B D Alæ Propugnaculi. *Germ.* Die Streich/Bollwercks-Streich. *Gall.* Flanc.

8. H D, C G facies Propugnaculi. Das Geſicht des Bollwercks/ Geſicht-Lini. La Face. Sunt lineæ formantes angulũ Propugnaculi.

9. B F, M F lineæ colli Hals-Kehl-Lini. Le gorge, eſt linea, quæ cum alterâ ſui generis conſtituit angulum polygoni muniendi.

10. F H linea capitalis Haupt-Lini/ Ligne Capitale. Eſt linea bifariàm ſecans angulum muniendum, & protracta usque ad finem propugnaculi.

11. A B cortina, ſeu chorda Wall/Walls-Lini. La Courtine. Eſt linea inter duas alas interjacens.

12. C Q alæ continuatio. *Germ.* Verlängte Streich. *Gall.* Le Flanc prolongé. Eſt linea alæ in directum adjecta terminata laterè multanguli exterioris.

13. Q G Frons propugnaculi. *Ger.* Die Stirn. *Gall.* Sur Face.

14. B G Defenſio figens. *Ger.* Die Schuß-Lini/ Wehr-Lini. *Gall.* Ligne de defence fi-

 chan-

chante. Eſt linea ducta ex angulo propugnaculi ad punctum concurſûs alæ oppoſitæ, & cortinæ.

15. G K Defenſio ſtringens. *Germ.* Die Streich-Lini. *Gall.* La flanquante. Eſt linea faciei continuæ protracta usque ad cortinam.

16. Ala cortinæ, vel Ala ſecunda. B K. *Ger.* Wall-Streich. *Gall.* Second flanc. Eſt pars cortinæ inter ſtringentem, & figentem interceptа.

17. E F latus munimenti, ſeu figuræ interioris. *Ger.* Die Seiten der Veſtung/oder der Kehl-Puncten. *Gall.* Polygone interieur.

18. G H diſtantia Propugnaculorum, ſeu latus figuræ exterioris. *Germ.* Weite deren Bollwercks-Puncten. *Gall.* Polygone exterieur.

19. P E, P F Radius arcis, ſeu munimenti minor. *Ger.* Der Veſtung halbe Mittel-Lini. *Gall.* Le petit demidiameter.

20. P G, P H Radius major, ſeu exterior, ſeu diſtantia centri ab extremitate propugnaculi. *Ger.* Des äuſſerſten Viel-Ecks halbe Mittel-Lini. *Gall.* Le grand demidiameter.

21. T K, T I Complementum ſtringentis. *Gall.* Complement de la ligne de defence. *Germ.* Oberreſt von der Defenſions-Lini/ wann man den Streich-Winckel weg thut.

DEFINITIONES ANGULORUM. (*Figura* 2.)

22. F P E angulus centri. *Germ.* Mittel-Punct-Eck. *Gall.* Angle du centre. Angulus hic ad centrum comprehenditur duobus radiis per angulos multanguli proximos duos ductis.

23. A E O angulus circumferentiæ, vel figuræ. *Germ.* Kehls-Punct/ Kreys-Punct/ Veſtungs-Punct-Eck.

24. N G C, L H D, angulus propugnaculi, angulus defenſus. *Ger.* Bollwercks-Eck/ oder Winckel. *Gall.* L'angle Flanqué. Angul. iſte à duabus Facieb. comprehenditur.

25. K C A, I D B angulus ſtringentis, & alæ. *Germ.* Der Winckel aus der Streich-Lini/ und der Streiche. *Gall.* Angle de la flanquante, & du flanc.

26. C K A, D I B angulus ſtringentis & cortinæ. *Ger.* Der Winckel/ ſo aus der Cortin, und Streich-Lini gemacht wird. *Gall.* Angle flanquant interieur.

27. A C K angulus faciei & Alæ. *Ger.* Der Winckel von der Streich- und Geſicht-Lini. *Gall.* Angle du flanc, & de la face.

28. G T H angulus decuſſationis ſive defendens. *Germ.* Der Schutz-Winckel. *Gall.* Angle de Tenaille: angle flanquant exterieur. Hunc Angulum duæ ſtringentes, ſe invicem ſecantes, componunt.

29. B F D angulus determinans alam. *Ger.* Der Streichen-Maß-Winckel. *Gall.* Angle forme flanc.

## Munitionum Canones.

1. Finis Munimenti eſt, ut pauci multis reſiſtant.

2. Munimenti ea forma ſit oportet, ut ſingulæ ejus partes præter defenſionem directam, quam ſibi præſtant, etiam lateralem, ſeu obliquam accipiant ab aliis.

3. Singulæ igitur munimenti partes & ſtringi debent, & ſtringere.

Ratio ſtrictionis ſeu defenſionis hæc eſt: Facies, quæ debiliſſima munimenti pars eſt, defenditur ab alis propugnaculi, & cortinæ, quin & à facie oppoſita; alæ propugnaculi à cortina, cortina ab alis (*vide fig.* 1. *&* 2.)

4. Defenſio quô brevior, & obliquior, eò fortior, & certior.

Eò porrò obliquior eſt defenſio, quò angulus decuſſationis G T H eſt acutior (*vide figuram* 2.)

5. Defenſio figens B G A H, non excedat jactum Muſquettæ, id eſt 750., aut 720. ped.

Longiùs quidem glans defertur, ſed non ad ſcopum. Linea figens inter omnes munimenti lineas princeps eſt, cæterarúmque magnitudines ipſa determinat.

6. Cu-

6. Curandæ præ cæteris defendentes, ſive præſides munimenti partes. Hæ quantum fieri poterit augeantur.

7. Juſtæ igitur magnitudinis ſint alæ propugnaculorum, & præter eas quàm maximæ fiant alæ in cortina.

Longè enim fortius eſt munimentum quod, ſalvis eſſentialibus aliis, alas etiam habet in cortina.

8. Cortina ſit juſtæ longitudinis, ſuperet faciem, imo & alas propugnaculorum junctas, quia fortiſſima eſt munimenti pars.

9. Angulus Propugnaculi ſit par violentiæ tormentorum. Unde non ſit minor 60. gradibus, talem ſufficere uſus docuit.

10. Rectus Propugnaculi angulus optimus eſt. Is tamen ut habeatur, ala cortinæ non omittenda, aut nimium decurtanda.

11. Angulus alæ, & cortinæ ſemper rectus eſt. Ita tam cortina, quàm facies latiùs, ac proinde certiùs commodiúsque ſtringitur, & faciei, & alæ angulus fit major, adeóque robuſtior.

12. Linea colli ſit ſpatioſa ne aliàs coarctetur propugnaculum.

13. Propugnaculi quantitas ea ſit, quæ ſufficientem armatorum numerum capiat, & ſatis præbeat ſpatii ad tormenta dirigenda, cæteráque militaria munia obeunda.

Coarctatur propugnaculum ex his maximè capitibus, ſi manente eodem angulo propugnaculi facies minuatur, ac proinde augeantur alæ, vel ſi manentibus iisdem alis augeatur angulus propugnaculi.

14. Tandem, ut ſuperiores regulas ſimul pleraſque complectar, ea munimenti forma erit optima, quæ alas habet tùm in propugnaculis, tùm in cortinis quàm maximas, & lineam colli ſpatioſam, & propugnaculi angulum, aut rectum aut recto proximum, & defenſionem figentem, ſeu longiſſimam intra jactum Muſquettæ. Hæc forma ut obtineatur, in regularibus proportio cortinæ, faciei alæ, & colli erit hujusmodi.

15. Facies non ſit minor cortinâ dimidiâ, nec major totâ.

16. Ala non ſit minor quartâ parte faciei.

17. Linea colli non ſit minor, quàm ala.

Hæc tamen axiomata moderni nonnulli, ſequuti Comitem Pagan, evertunt, quorum rationes afferemus in 4. parte: fortiſſimè tamen illa propugnat Dögen *lib. 1. c. 5.* Tacquet *lib. 1. cap. 4.* Deſchales *lib. 1.*, & alii paſſim.

CA-

# CAPUT II.

## *Varii modi deſcribendi munitiones per diviſionem lateris muniendi in certas partes.*

### PRIMUS MODUS.

*Per diviſionem lateris in certas partes.*

(*Figura* 3.)

1. Divide latus muniendum in tres partes æquales, deinde in 5., ac tandem in 7., & pro capitali accipe $\frac{1}{3}$, pro collo $\frac{1}{5}$, pro ala $\frac{1}{7}$.

*Praxis.* Sit B C latus muniendum Hexagoni, protrahe radios Q B, Q C indefinitè ultra B, & C.

2. Accipe B G æqualem uni tertiæ ipſius B C, erit hæc linea capitalis.

3. Accipe ex B in F unam quintam lateris B C, erunt B E, & B F collum propugnaculi.

4. Ex punctis F & E erige perpendiculares F K, & E I æquales uni ſeptimæ ipſius B C, & junge rectas I G, & K G, erítque delineatum propugnaculum E I G K F.

5. Idem operare circa reliquos angulos C, D, A, erítque abſolutum munimentum Hexagonum.

Nota: lineam B C in tres, & quinque & ſeptem partes quàm faciſſimè divides juxta unam praxim ſuprà explicatam.

(*Figura* 4.)

1. Trahe lineam quamcunque O X, & accipe

cipe in illa ſeptem partes æquales ad libitum magnas.

2. Trahe O R æqualem ipſi B C ſub quocunque angulo.

3. Ipſi 3. R trahe ex I lineam parallelam 1. 3. ſecantem O R in 3., & erit O 3. una tertia ipſius B C.

4. Eodem modo ipſi 5. R trahe ex 5. parallelam 1. 5. ſecantem O R in 5., eritque O 5. una quinta ipſius B C.

5. Eodem modo trahe ipſi 7. R parallelam ex 1. ſecantem O R in 7. eritq; O 7 $\frac{1}{7}$. de B C.

Trahuntur autem iſtæ parallelæ facilimè per parallelogrammum mobile. In praxi non eſt neceſſe trahere lineas, ſed ſolùm primâ vice applicanda regula ad 3. R., deinde unâ regulâ retentâ immotâ alteram promove, donec attingat lineam O X in 1., & ſecabit lineam O R in 3., eritque O 3. una tertia ipſius O R, ſeu C B.

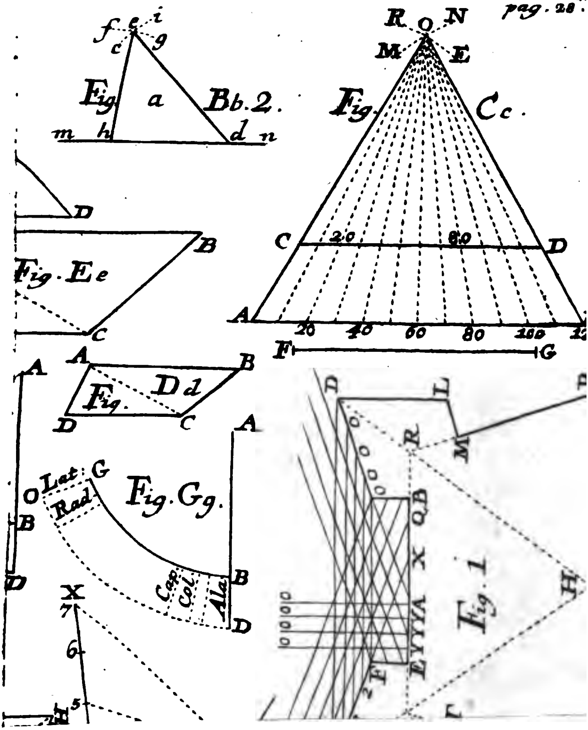
II. Modus. (*Figura* 5.)

Divide latus muniendum in 10. partes æquales, & ex B in G accipe $\frac{3}{10}$. pro capitali, ex B in F $\frac{2}{10}$. pro collo, ac tandem erectæ ex fine colli perpendiculari $\frac{1}{10}$. ex F usque in K, alæ videlicet.

III. Modus. (*Figura* 6.)

Divide latus muniendum in 13. partes

da-


Fig. Bb. 2.
Fig. Cc.
Fig. Ee
Fig. Dd
Fig. Gg.
Fig. 1
Lat
Rad
Cap
Col
Ala
20
80
20
40
60
80
100

giu

da.

dabunt $\frac{4}{13}$. capitalem B G, $\frac{1}{13}$. Collum F, $\frac{2}{13}$. alam F K.

### IV. Modus. (*Figura* 7.)

Divide latus muniendum in 5. partes æquales, dabit $\frac{1}{5}$. collum B F, Item $\frac{1}{5}$. alam 2dam F M, & $\frac{2}{5}$. capitalem B G; trahe ex fine alæ 2dæ, id eſt, ex $\frac{2}{10}$. ab angulo muniendo B ſtringentem M H rectam ad finem capitalis H, & erige ex fine utriusque colli perpendiculares F K, N O, ſecantes ſtringentes in K & O.

### V. Modus Freytagii. (*Figura* 8.)

Divide latus muniendum in 5. partes æquales, & $\frac{1}{5}$. utrinque ex B, & C abſciſſa relinquit $\frac{3}{5}$. pro cortina N F; hanc divide in quatuor partes æquales, quarum unam tribue alæ, ſume dimidium lateris muniendi C B pro facie, quam habebis, ſi circini ad intervallum C D aperti unô pede fixo in fine alæ perpendiculariter erectæ O, & K ſecueris diametros protractas in H, & G, junctis G K, H O, deſcriptum erit propugnac.

### VI. Modus. (*Figura* 9.)

Divide ſemipolygonum D C, ſeu dimidium lateris in 11. partes æquales, ex his da 6. ſemicortinæ N D, reliquas 5. collo N C, 4. alæ N O, & duplum alæ pro linea capitali C H, eritque delineatum munitionis veſtigium

gium. In figura minori ſeptangulo accipiuntur pro ala ſolum $\frac{1}{11}$.

## VII. Modus. (*Figura* 10.)

Munimentum quotcunque laterum regulare aliter conſtruere.

Sit circulo inſcriptum Polygonum quotcunque laterum, v. g. Hexagoni.

1. Divide latus muniendum bifariam in C, & trahe ex F centrô rectam F C, quæ erit perpendicularis ad A B.

2. Accipe circino C A dimidium lateris, transfer ex C in D, deinde fixô unô pede circini in D aperi alterum usque in A.

3. Apertûrâ D A fige unum pedem circini in C, & altero ſeca diametros protractas in G, & M.

4. Trahe rectas C G, C M, quæ erunt ſtringentes.

5. Divide ſtringentes C G, & C M bifariam in L, & Z, & demiſſæ ex L, & Z perpendiculares L K, Z X alas, K A, & X B dabunt collum.

Tandem collum, alas, capitales, transfer ad alia latera & erit delineatum munimentũ.

### *Praxis Transferendi.*

Protrahe omnes diametros, & fixo uno pede circini in centro F, & altero extenſo ad G finem capitalis ſeca ſingulas diametros protractas, & habebis deſignatas capitales.

2. Ex-

2. Extende circinum ex centro F ad collum K, & ſeca omnia reliqua latera, puncta ſectionis collum determinabunt.

3. Fixo uno pede circini in centro F, altero extenſo usque ad finem alæ L, fac arcum ſuprà colla ſingulorum laterum, & ex fine collorum trahe perpendiculares ad arcum deſcriptum, & erunt hæ alæ. Junge deinde terminos capitalium, & alarum per rectas, quæ erunt facies, & erit omnino munimentum deſcriptum. Hæc praxis deſerviet etiam aliis modis.

## CAPUT III.

### *Methodus Gallica & Italica.* (*Figura* 11.)

#### METHODUS GALLICA.

1. Centrò A deſcribe circulum, eúmque divide in tot partes, quot propugnaculorum munimentum habere deſideras.

2. Ex centro A per puncta B trahe lineas A B C quàm longas placuerit.

3. Quodlibet latus figuræ inſcriptæ B B divide in 6. partes æquales, unámque earum B D pro ſemicollo propugnaculi deſigna.

4. Super punctis D fine ſemicolli propugnaculi erige perpendiculares D E æquales ſemicollo D B, quæ erunt alæ propugnaculi.

5. Alarum extrema per lineam occultam E E conjunge, cujus dimidium F E transfer

ex

ex F in C. Trahe deinde lineas E C, et E C facies propugnaculorum, & anguli ſemper rectus à Sexagono incipiendo. In Pentagono & quadrato operare prout reliquis figuris plurium angulorum 6, 7, uſque ad numerum 5, ſed poſt erectas a D E, duc lineam rectam ex D termino punctum E finem alæ oppoſitæ, donec concurrat cum linea capitali in C, erit E C facies propugnaculi. (*Vide Figuram* 12.)

## *Aliter in Praxi Gallica.* (*Figura* 13.)

1. Trahe lineam B B indefinitam, & in e accipe pro libitu partes, ſeu fac ſex paſſus cu cino uſque in B, vel ſolùm tres uſque in O

2. Ex puncto O demitte perpendicularem, & ſuper B B excita Polygonum tot laterum, quot propugnaculorum habere deſideras munimentum.

3. Ex centro A Polygoni trahe per angulos B figuræ multangulæ lineas A B C occultas indefinitas.

4. Aſſigna pro ſemicollis unam partem D B,

5. Excita ex fine ſemicolli D lineam D E ſemicollo æqualem, quæ erit ala propugnac.

6. Ex puncto E demitte perpendicularem E F ad lineam A C, F C fiat æqualis E F, trahatur E C, quæ erit facies Propugnaculi, ... is propugnaculi rectus.

8. In

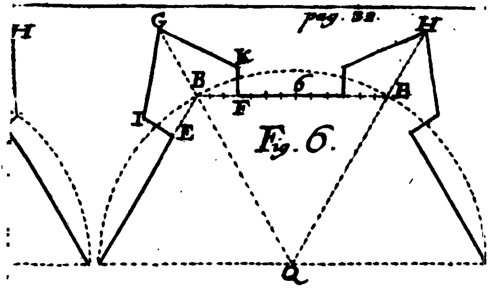



Fig. 6.

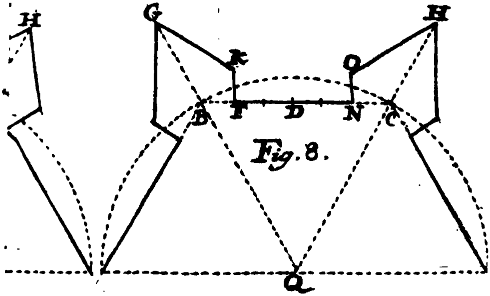



Fig. 8.

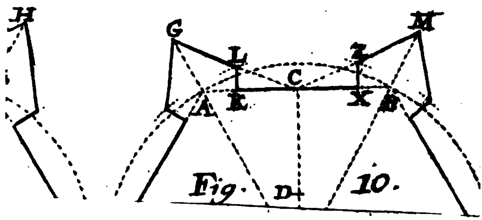



Fig. 10.

ex F in C. Trahe deinde lineas E C, erunt E C facies propugnaculorum, & angulus C ſemper rectus à Sexagono incipiendo. Pro Pentagono & quadrato operare prout in reliquis figuris plurium angulorum 6, 7, &c. usque ad numerum 5, ſed poſt erectas alas D E, duc lineam rectam ex D termino per punctum E finem alæ oppoſitæ, donec concurrat cum linea capitali in C, erit E C facies propugnaculi. (*Vide Figuram* 12.)

*Aliter in Praxi Gallicâ.* (*Figura* 13.)

1. Trahe lineam B B indefinitam, & in ea accipe pro libitu partes, ſeu fac ſex paſſus circino usque in B, vel ſolùm tres usque in O.

2. Ex puncto O demitte perpendicularem, & ſuper B B excita Polygonum tot laterum, quot propugnaculorum habere deſideras munimentum.

3. Ex centro A Polygoni trahe per angulos B figuræ multangulæ lineas A B C occultas indefinitas.

4. Aſſigna pro ſemicollis unam partem D B.

5. Excita ex fine ſemicolli D lineam D E ſemicollo æqualem, quæ erit ala propugnac.

6. Ex puncto E demitte perpendicularem E F ad lineam A C, F C fiat æqualis E F, trahatur E C, quæ erit facies Propugnaculi, & angulus propugnaculi rectus.

8. In

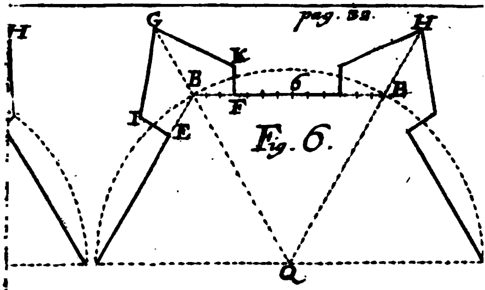



Fig. 6.

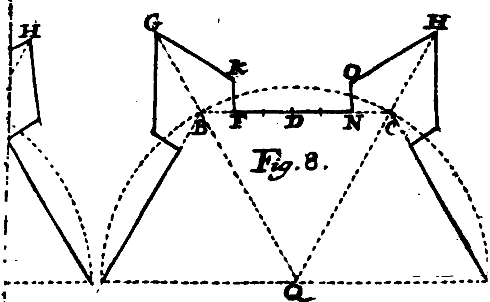



Fig. 8.

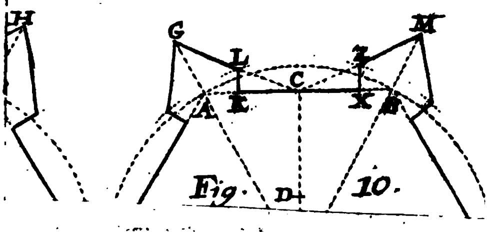
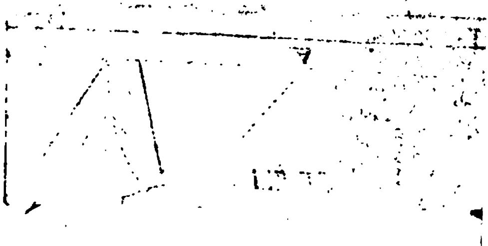



Fig. 10.



8. In Sexagono ala ſecunda valde parva evadit in hac methodo, ſi enim latus B D aſſumatur 120. paſſuum ſeu 60. decempedarum, erit una ſexta totius lateris 10. decempedarum, ala verò ſecunda per Trigonometriam eſt pedum 27, id eſt: duarum decempedarum, & 7. pedum, non planè $\frac{1}{3}$. unius ſextæ totius lateris, uti convenit cum Tabulis Fourniers, itaque.

9. Si alam ſecundam majorem deſideras, divide B D in 10. partes, aut 8, & in cæteris operare ut priùs, prodibit ala cortinæ notabilis magnitudinis, ſi enim novem partes accipias pro ala prima, erit ala ſecunda plus quàm dimidium $\frac{1}{6}$, ſi verò 8. partium tantum ſit ala prima, erit ala ſecunda major ſesqui altera unius ſextæ, ut conſtat ex Trigonom. & ex praxi delineationis apparet.

### Methodus Italica. (*Figura* 14.)

1. Deſcribe circulum, & inſcribe Polygonum tot laterum, quot propugnaculorum munimentum deſideras, & per centrum A, & B B trahe lineas indefinitè A B C.

2. Latus Polygoni divide in 6. partes, & unam partem D B tribue collo, alteram D E perpendiculariter erectam pro ala.

3. Cortinam D D divide in 3. partes, ſi minor ſit 9. angulis, ſi verò major, aut æqualis 9. angulis, in duas, & erit D F ala cortinæ.

 4. Tra-

4. Trahe per punctum E faciei E C, donec occurrant lineæ capitali in C, eritque deſcriptum munimentum.

Pro quadrato dividunt unam ſextam in 5. partes, & accipiunt 4. partes ex 5. pro ala primaria, in reliquis operantur, ut prius dictum eſt. (*Vide Figuram* 15.)

## CAPUT IV.

### *Methodus Hollandica & Gallica.*

Primus Modus, et quartus ex Dögen.

1. Proportio cortinæ ad faciem propugnaculi ſit ſesqui altera, ut 3. ad 2, id eſt, ſi cortina dividatur in 3. partes æquales, facies ſit æqualis duabus tertiis cortinæ.

2. Angulus determinans alam ſit 40.°

3. Angulus propugnaculi ſit dimidium anguli figuræ, auctum 20.° vel 15.° donec angulus Propugnaculi fiat recto æqualis, quod ſit in Duodecangulo. Anguli igitur Propugnaculorum orti ex dimidio anguli figuræ aucto 15.° erunt. In

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60.° | 69.° | 75.° | 79.° 17.′ | 82.° 30.′ | 85.° | 87.° | 88.° 38.′ | 90.° |

Angul. Propugnaculi ex angulo dimidio figuræ aucto 20.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---|---|---|---|---|---|
| 65. | 74. | 80. | 84.° 17.‴ | 87.° 30.′ | 90. |

Se-

### Secundus Modus.

Convenit cum primo in omnibus, præterquam in angulo Propugnaculi, dividitur enim angulus figuræ in tres partes æquales, & $\frac{2}{3}$. aſſumuntur pro angulo Propugnaculi, donec in aliqua figura $\frac{2}{3}$. ſint æquales recto, quod contingit in octangulo, & tunc ſervatur in omnibus ſequentibus proportio angulorum.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. |
|---|---|---|---|---|
| ° | ° | ° | ° ′ ″ | ° |
| 60. | 72. | 80. | 85.42.40. | 90. |

### Tertius Modus.

1. Proportio cortinæ ad faciem ut 3. ad 2.

2. Angulus Propugnaculi ſit dimidium anguli Figuræ auctum 20.°

3. Facies Propugnaculi dividatur in 24. partes, & ala contineat tot 24$^{tas}$ partes, quot angulos habet figura aucta ſemper duabus $\frac{2}{24}$, donec ala evadat $\frac{12}{24}$, ſeu dimidia faciei, quæ deinceps ſervatur pro omnibus, erit igitur ala in

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |

Anguli verò Propugnaculi.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---|---|---|---|---|---|
| ° | ° | ° | ° ′ | ° ′ | ° |
| 65. | 74. | 80. | 84.17. | 87.30. | 90. |

## Quartus Modus Freytagii.

Angulus Propugnaculi compoſitus ex dimidio figuræ aucto 15.°, ut in primo modo. Proportio cortinæ ad faciem ut 3. ad 2. ala contineat tot 24as faciei, quot angulos habet figura aucta $\frac{4}{24}$. faciei, donec in octangulari evadat $\frac{12}{24}$. quæ ala deinceps ſervatur pro omnibus. Erit igitur in

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. |
| 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |

## Quintus Modus Goldtmanni apud Tacquet.

Angulus Propugnaculi ſit dimidium anguli figuræ auctum 15.°, facies cortinæ ſemper ſit dimidia, ala conſtet tot 24tis faciei, quot angulos habet figura aucta in quadrangulo $\frac{2}{24}$tis faciei, in reliquis $\frac{1}{24}$ donec in figura 9. laterum fiat $\frac{17}{24}$, quæ ala deinceps ſervatur, erit igitur ala in

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
| 6. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |

### *Praxis Prima Univerſalis.*

Quodlibet munimentum deſcribendi tam Gallicum quàm Hollandicum, dato angulo defenſo ex ſemiſſi Polygoni, v. g. 15. aucto & angulo determinante alam 40.°, proportione faciei ad cortinam, ut 2. ad 3.

*Figu-*

pag. 36.

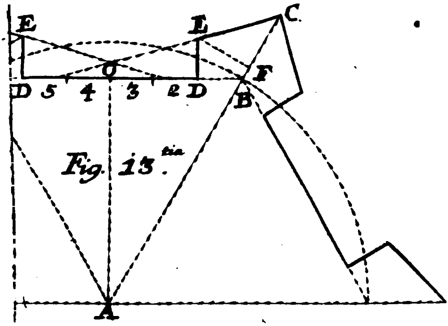



*Fig. 13.tia*

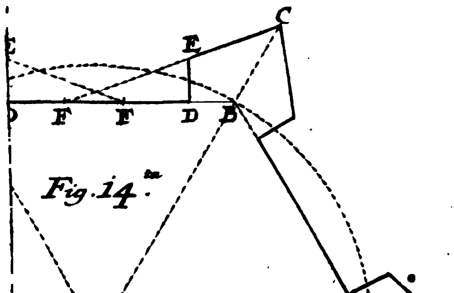



*Fig. 14.ta*

Z det d
ex quo
dat radi

. auĉto
ropor-
.
*Figu*

(*Figura* 16.)

1. Deſcribe radio A B ad libitum magno circulum B D F (expedit autem accipere radium quadrantis, cujus circumferentia in gradus diviſa habetur, qualis deſcriptus eſt Probl. 7. *Fig.* 1. præcipuè ſi non habeatur Transportatorium ibidem deſcriptum) & protractâ diametro X A G, ſume angulum ſemipolygoni X A B 60.° in ſexangulari munimento, ſeu hexagono.

2. Accipe ex F in E pro ſemiangulo Propugnaculi arcum F E 75.° & trahe B E.

3. Arcum Z D 40.°, angulum determinantem alam, trahe A D ſecantem B E in H, & demitte ex H perpendicularem H G ad A Z.

4. Accipe dimidium H B, & transfer ex G in 1. 2. 3. erit B H facies propugnaculi, H G ala, A G collum, G 3. Cortina.

5. Ex O ſemiſſi G 3. demitte perpendicularem O M ſecantem B A protractam in M, erit M centrum Polygoni, M A radius.

In Gallica methodo omnia fiunt eodem modo, niſi, quod angulus determinans alam ſit 45.°, angulus verò propugnaculi ſemper rectus, adeóque F E ſemper quadrans, ſeu 90.°, & A G collum ter acceptum ex A in Z det dimidium lateris interioris Polygoni, ex quo excitata perpendicularis ad cortinam dat radium ſecantem B A protractam in M.

*Praxis. (Figura 17.)*

Quando datur angulus Propugnaculi, proportio faciei, & cortinæ, & loco anguli determinantis alam, proportio faciei & alæ, ut in 3. 4. & 5to modo, operare ut prius usque ad tertium numerum excluſivè.

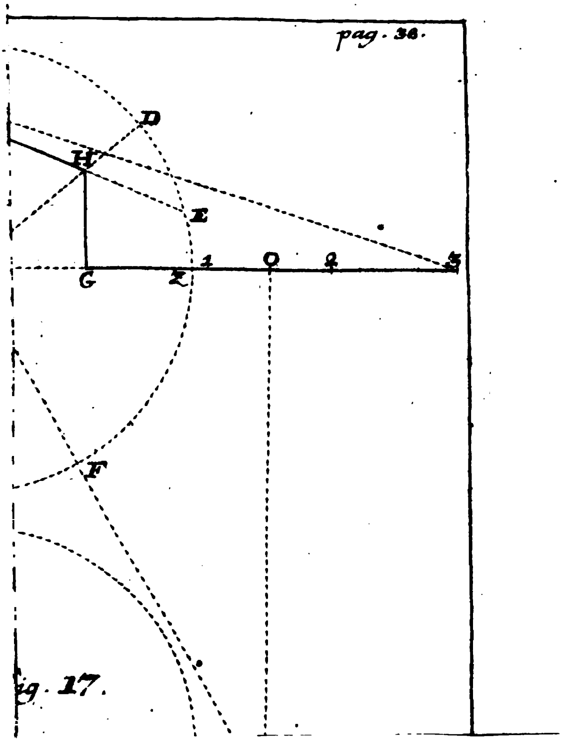
3. In B E accipe 24. portiunculas ad libitum magnas ex B usque in H.

4. Demitte ex H perpendicularem ad A Z, & in ea accipe ex H deorſum tot vigeſimas quartas ipſius B H, quot ala requirit, puta in tertio modo tot vigeſimas quartas, quot munimentum propugnacula habet, addendo ſuper numerum Propugnaculorum $\frac{2}{24}$, ut in Sexagono ex H in G $\frac{8}{24}$, in Heptagono $\frac{9}{24}$, & trahe per G parallelam G N ipſi Z A, ſeu quod idem eſt, excita perpendicularem ad G H ſecantem B F in N.

5. Accipe ex B H (quam diviſam ſuppono in quatuor partes) $\frac{3}{4}$, & transfer ex G in O, & ex O demitte lineam perpendicularem ſecantem A F protractam in M centrum figuræ, & erit G N collum, N B capitalis, G O ſemicortina, G H ala. In reliquis Propugnaculis procede, ut in prioribus modis dictum fuit.

Nota in hac praxi aſſumi capitalem A B determinatæ magnitudinis, & reliquas partes, ut faciem, collum, latus internum ſicut

&




ig. 17.

5. B

A Q,



pr

em A B
uas par-
ciem, collum, latus internum ſicut
&

& externum, ſigentem verò illi proportionari.

Deſcribendum autem ſit munimentum, quod habeat latus internum muniendum determinatum, v. g. A Q, aut ſigentem decempedarum v. g. 60.

1. Divide ſigentem P Q figuræ 18. in 60. partes æquales, repræſentabunt ſingulæ particulæ unam decempedam, & reliquæ munimenti partes juxta has particulas menſuratas tanquam ſcalam conſtituent munimentum, cujus ſigens erit 60. decempedarũ vel:

( *Figura* 18.)

1. Abſcinde latus A Q æquale lateri muniendo.

2. Trahe ipſi B R lineam ex Q parallelam Q P, ſecantem capitalem A B protractam in P, erit A P capitalis lateris A Q.

3. Nota in praxi non eſſe neceſſarium trahere re ipsâ parallelam Q P, ſed ſufficere applicare Parallelogrammum 1. ad B R, deinde alterâ Parallelogrammi regulâ immotâ, applicatam ipſi B R promovere usque in Q, & ſecabit capitalem in P.

4. Ex P trahe P S parallelam ipſi B H ſecantem A D determinantem alam in S, erit P S facies.

5. Ex S demitte S T perpendicularem ad A Q, erit A P R S T ſemipròpugnaculum

pro latere A Q ſub $\frac{1}{2}$. angulo X A G, erítque A P capitalis, P S facies, S T ala, A T collum.

Nota ſecundò, poſſe etiam quolibet modo in Elementis explicato inveniri lineas lateri A Q debitas, uti explicatum eſt Probl. 19. Coroll. ſecundo, & hìc claritatis gratiā repetendum.

( *Figura* 19.)

1. Radio A R latere deſcribe arcum R B ad libitum magnum.

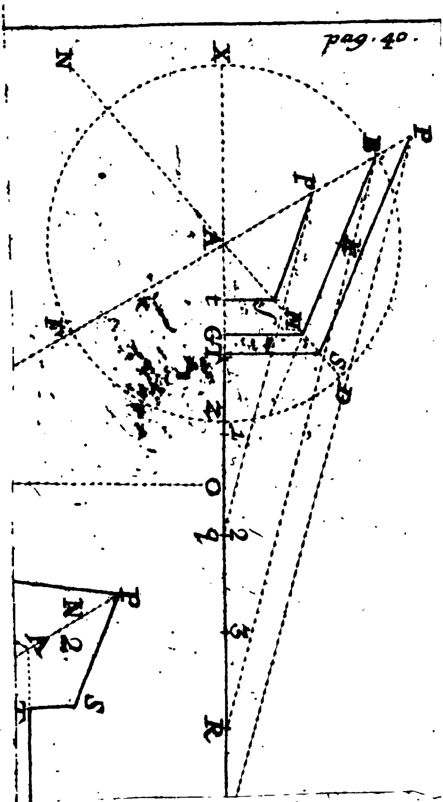
2. Applica arcui R B æqualem faciei B H debitæ lateri A R, itèm R C æqualem capitali A B, R Z æqualem collo A G, & R H æqualem alæ H G.

3. Radio A Q æquali lateri muniendo A Q deſcribe arcum Q P.

4. Applicata regula puncto A, & B ſecabit arcum P Q in P, erítque Q P facies debita lateri A Q, item applicata eodem modo regula ipſi C, Z, H, & centro A ſecabit arcum in R, M N, erunt P Q facies, R Q capitalis, M Q collum, N Q, ala debita lateri A Q. Ratio eſt; quia per 4. 6ti ſunt B A R, P A Q triangula ſimilia, & conſequenter proportionalia latera:

Lem-

pag. 40.



2. cum pr

LEM-

## Lemma pro praxi sequenti et Universali.

(*Vide Figuram* 20.)

***Dato angulo centri, & angulo Propugnaculi, invenire angulum* K E R, *quem facit facies* E R *cum ala* Z E *protracta.***

Adde angulum centri angulo propugnaculi, & dimidium ſummæ erit angulus alæ, & faciei K E R, externus eſt æqualis duobus internis E R T, & ½. ſemiangulo Polygoni K E R. Angulus E R T enim ſemiſſis eſt anguli propugnaculi, angulus E T R verò ob parallelas A G & T Z, angulo G A R æqualis ſemiſſi anguli centri B A R; quare ſumma ſemiangulorum, id eſt centri, & propugnaculi erit æqualis angulo K E R.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° ′ | ° | ° | ° ′ | ° ′ | ° | ° | ° ′ | ° |
| 77.30. | 73. | 70. | 67.52. | 66.15. | 65. | 63. | 61.22. | 60. |

## Praxis Secunda Universalis.

***Pro omnibus regulis Hollandicis, & Gallicis.***

(*Figura* 20.)

Quando datur proportio cortinæ ad faciem 3. ad 2., angulus Propugnaculi, angulus determinans alam 40. gr. vel proportio faciei ad alam, ut in duabus poſtremis, vel ſi datur proportio faciei ad cortinam, ut 1. ad 2. cum proportione alæ ad faciem, eadem

omninò praxis ſerviet. Claritatis tamen gratia exponamus primò praxim, quando datur angulus Propugnaculi, angulus determinans alam, angulus faciei, & alæ, proportio cortinæ ad faciem ut 3. ad 2.

1. Trahe lineam E K ad libitum, & in ea accipe primùm 6. particulas æquales usq; in H, & ipſi E H accipe alias tres æquales usq; in K.

2. Ex centro E, & intervallo E K, deſcribe circulum K R T.

3. Ex puncto K abſcinde tot gradus versùs R, quot gradus continet angulus faciei, & alæ, pro quinangulo, ut in tabellis ad ſingulos modos pro varietate angulòrum propugnaculi expoſiti ſunt & hic 73.

4. per punctum R, & E centrum trahe lineam R E, quæ ſecabit circumferentiam in X, erítque R E facies propugnaculi.

5. Ex puncto X deorſum versùs T abſcinde arcum X V, continentem tot gradus, quot continet angulus propugnaculi, & trahe per R, & V, lineam R V A indefinitam.

6. Ex puncto T versùs R abſcinde arcum T S, complementum anguli determinantis alam, qui in præſenti 50. grad. eſt. In gallica verò 45., & applicatâ regulâ ad centrum E, & punctum S, nota punctum B, ubi regula ſecat lineam R V A, erítque B R linea capitalis.

7. Ex puncto B demittatur perpendicularis

ris B Z ad E T, ſecans E T in Z, & protrahitur indefinitè.

8. In linea E K pone unum circini pedem in E, & alterum extende usque ad tertiam partem incluſivè, & his tribus abſcinde in linea B Z protracta æqualem Z G. Pro methodo Gallica accipe B Z ex Z in G bis.

9. Ex G circa perpendicularem ad lineam BB, ſecabit illa lineam R B V, protractam in A, quod erit centrum munimenti.

10. Poſito uno pede circini in puncto A, tanquam centro, extende alterum usque in B, & deſcribe circulum; ſecabit ille lineam in B, protactam ultra G in B, eritque B B linea lateris Polygoni, circulo inſcribendi, applica igitur latus B B ad circulum, ſitque inſcriptum Polygonum B B.

11. Per punctum B ex centro A, trahe lineas A B indefinitas, & ex illis abſcinde B C æquales ipſi B R pro capitali. Item B D, lateribus Polygoni, æqualem ipſi B Z, pro ſemicollo, & ex D erige perpendiculares D E, æquales ipſi Z E pro alis, junge deinde lineas E C pro faciebus, eritque perfectum munimentum.

## *ALITER.*

In hac eadem praxi à numero nono aliter operari potes, ſi ipſi G B abſcindas ad alteram partem, aliam G B æqualem, & ſuper

linea

linea B B excites Polygonum tot laterum, quot propugnaculorum voluiſti munimentum, & poſt inſcriptum Polygonum operare, ut N. 11. præſcriptum fuit.

SECUNDA PRAXIS. (*Figura eadem.*)

Quando datur angulus Propugnaculi, angulus alæ, & faciei, proportio alæ ad faciem, & proportio faciei ad cortinam, ut in 3tio, & 4to & 5to modo.

Operare eodem modo ſicut in priori praxi usque ad N. 6.

Sexto ex E T abſcinde tot 24tas lineæ E K, quot cupis habere Propugnacula, hoc tamen diſcrimine; ut, ſi tertio modo deſcribere cupias munimentum, ſuper numerum angulorum adde $\frac{4}{24}$. ipſius E K, donec numerus excreſcat, ut E Z ſit dimidium ipſius E T, id eſt, adæquet $\frac{12}{24}$. ipſius E K, ſi verò 5to modo deſcribendum erit munimentum, ala in quadrangulo habet $\frac{2}{24}$. ſupra numerum angulorum. In reliquis Polygonis habet $\frac{3}{24}$. ſupra numerum angulorum, quos habet figura, ut in Pentagono $\frac{8}{24}$, Sexagono $\frac{9}{24}$, donec in Nonagono, ſeu novem angulorum obtineat $\frac{12}{24}$, ſeu dimidium E K, quæ magnitudo ſervatur in omnibus deinde ſubſequentibus figuris 7. fit E Z $\frac{7}{24}$. in pentagono juxta 3. modum trahe ex Z perpendicularem Z G ad Z K ſecantem R A in B,

erit

erit B R capitalis, B Z collum. In reliquis operare ut in praxi præcedenti.

## Praxes particulares : per Circinum, et Regulam deſcribendi Munimentum duobus primis Modis. (*Figura* 21.)

1. Deſcribe circulum, & inſcribe figuram tot laterum, quot Propugnaculorum munimentum eſſe deſideras. Pro Exemplo ſit 6. lat. & trahe ex punctis C, & R per centrum A diametros usque in Q, & P.

2. Versùs C, & R abſcinde arcum P K, & Q L tot graduum, quot gradus habet angulus Propugnaculi; in exemplo primi modi 75. grad.

3. Applica regulam ad puncta R, & K, & trahe lineam R K occultam, ſimiliter applica regulam ad puncta C, & L, & trahe lineam C L occultam, erunt in lineis R K, & C L facies Propugnaculorum determinandæ.

4. Si proportio faciei ad cortinam ſit ut 2. ad 3. aperi circinum ad libitum, & nota in linea R K duo ſpatia æqualia R F, & F G. Similiter nota duo æqualia puncta in linea occulta C L.

5. Trahe per G, & H occultam lineam G H, & in ea deſigna tria ſpatia æqualia ſpatio R F; vel quod faciliùs; applica ſolùm regulam ad G & H, & eâdem aperturâ, ſeu in-

intervallo R F nota ex G 3. paſſus G 1. 2. 3. ad regulam applicando circini pedes.

6. Applica regulam ad punctum R, & 3. quæ ſcindet lineam C H L in E, quod punctum determinabit magnitudinem faciei, erítque C E facies Propugnaculi.

7. Trahe lineam E E (ſi primâ vice non tracta fuerit) parallelam ipſi G H aut R C, & ſupra lineam E E ex puncto E excita perpendicularem E T S, quæ ſecet circulum in T & S.

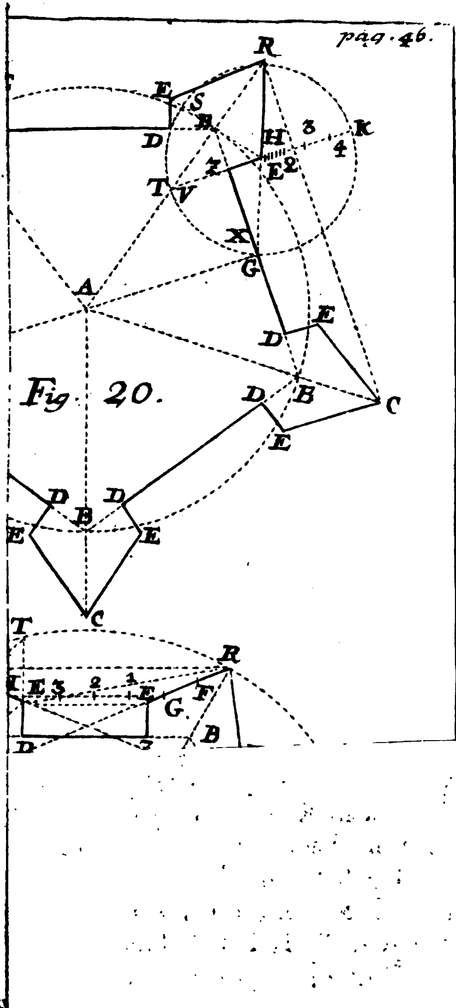
8. Ex puncto S abſcinde versùs K 100. gr. quod fiet, ſi circino aperto usque ad 50. grad. duos paſſus feceris ex S usque ad X; ſimiliter eâdem aperturâ ex T duos fac paſſus usque in W.

9. Trahe ex E parallelam ipſi T X, ſecabit hæc A C in B, erítque B C capitalis; vel applica regulam ad puncta X, & W, apertóque circino ex E usque in T, intervallum E T abſcinde ex linea X W, nempe X O.

10. Applica regulam ad puncta O, & E, ſecabit illa lineam C A in B, intervallũ B C transfer in lineam R A, & abſcinde R B æqualem C B, erunt hæ capitales Propugnaculorum.

11. Per B B trahe lineam D D, ſecabit illa lineam T S in D, erítque B D ſemicollum Propugnaculi, D E ala. Transfer deinde lineam B D ad alteram partem B Z, & junge Z E, erit Z B ſemicollum, Z E ala propugnaculi.

12.




que

, erit Z B [illegible] propu-
uli. 12.

12. Ultimò. Ex aliis lineis per puncta diviſionum, & centrum munimenti tractas abſcinde C B æquales ipſi B R, & junge lineam B B, ex quibus abſcinde B D æquales ipſi B Z. Ex punctis D eriges perpendiculares D E, æquales ipſi E Z, pro alis, quarum apices E conjunges cum puncto C per lineas E C, quæ erit facies Propugnaculorum; ſicque erit deſcriptum munimentum ſine tabulis ſolo circino, & regula. Et hic modus univerſalis eſt pro omnibus methodis, in quibus datur proportio faciei ad cortinam, & angulum Propugnaculi, cum angulo determinante alam.

Nota, ut inveniatur angulus determinans alam E B D 40. graduum: aliter ità operari potes, omiſſis N. 8. & 9. Centro E quâcunque aperturâ deſcribe arcum M N, accipe in illo ex M usque in O 50.° complementum; nempe 40. gr. anguli E B D determinantis alam. Invenies juxtà N. 10. punctum B applicatâ regulâ ad O, & E, & operationem proſequere ùt ſuprà.

## *ALITER.* (*Figura 22.*)

1. Sit data diſtantia C R v. g. 60. perticarum: Deſcribe ſuper illa Polygonum tot laterum, quot Propugnacula habere deſideras (in exemplo ſex laterum) & ex punctis C, & R per centrum A trahe diametros usque

que in Q, & P; deinde operare, ut in ſecundo, & tertio numero praxeos præcedentis.

4. Aperto circino ad libitum nota 3. æqualia ſpatia ex C versùs R, item eâdem aperturâ duo ſpatia æqualia in linea C H, nempe C 1. 2., vel transfer ſpatium C 2. ex linea C R ad lineam C H.

5. Aperi circinum ex C usque ad 3. uno pede circini fixo in puncto 2., lineæ C H, deſcribe arcum M N, ſimiliter aperi circinum ex C usque ad 2., & uno pede circini fixo in puncto 3., lineæ C R, deſcribe arcum in puncto F.

6. Regulam applica ad puncta C, & F, ſecabit lineas R K in puncto E, eritque R E facies Propugnaculi, cui abſcinde ex linea C L æqualem C H pro facie alterius Propugnaculi.

7. Ex H demitte occultam perpendicularem ad C R, quam protrahas usque in T S ex T.

8. A puncto S abſcinde usque in X centum gradus, ut priùs, complementum nempè anguli determinantis alam, qui ſunt 40. gradus, in circumferentia verò gradus 80.

9. Ex puncto H trahe parallelam ipſi T X, ſecantem A C in B, eritque B C capitalis, vel extende circinum ex X usque ad T, & uno pede circini fixo in H, deſcribe arcum I P, ſimiliter extende circinum ex H usque in T, uno pede circini fixo in X, deſcribe arcum W V ſecantem priorem arcum in G.

10. Ap-

10. Applica regulam ad puncta G & H, ſecabit illa lineam C A in B, intervallum C B transfer in lineam R A, & abſcinde R B æqualem C B, erunt hæ capitales Propugnaculorum; in reliquis operare ut in præcedenti praxi.

*Praxis:*

PRO TERTIO MODO. (*Figura* 23.)

Omnia eodem modo, usque ad numerum octavum deſcribes, ut in una ex prioribus. Octavò verò divide faciem E R in 24. partes æquales, & ex E R accipe tot vigeſimas quartas faciei, quot figura habet angulos, auctos duobus v. g. in ſexangulari 8.; ſimiliter abſcinde ex E Z $\frac{1}{24}$, & per D Z trahe lineam B D Z B, erit B R capitalis B Z ſemicollum, Z E ala Propugnaculi.

PRO QUARTO MODO. (*Figura* 23.)

Omnia eâdem praxi deſcribuntur, qua in tertio modo uſi fuimus, ſolùm in N.° 2.° arcus P K, & Q L (menſura angulorum propugnaculi) ſunt diverſæ magnitudinis juxtà tabulam notatam, & in numero 8.° differt, quòd hìc linea contineat tot vigeſimas quartas faciei, quot munimentum habet Propugnacula, auctas ſemper 4.; in priori verò continet tot vigeſimas quartas faciei, quot munimentum habet Propugnacula, auctas tantùm duabus.

### Pro Quinto Modo. (*Figura* 23.)

Usque ad numerum 4. operare, ut in prima praxi præſcriptum fuit.

4. Nota, in linea R K lineam R G ad libitum ſimiliter abſcinde ex linea C L lineam C H illi æqualem.

5. Applica regulam ad puncta G, & H, & in ea nota duo ſolùm intervalla æqualia ſpatio R G.

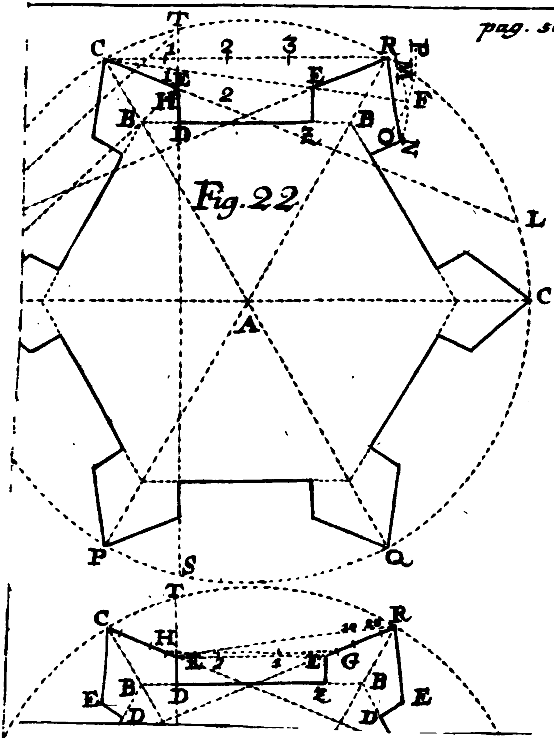
6. Applica regulam ad punctum R, & punctum Z, notatum in lineâ G H, ſecabit illa lineam C L in E, quod punctum determinabit magnitudinem faciei, erítque E C facies propugnaculi.

7. Operare, ùt in prima Praxi.

8. Divide faciem propugnaculi R E in 24. partes æquales, & ex E D, & E Z, (ſi figura munienda ſit quadrangula) abſcinde ſex tales partes pro ala; in reliquis figuris tot partes, quot figura habet angulos, auctàs ſemper tribus, puta in quinangulo 8., in ſexangulo 9. & per D Z trahe lineam B D Z B. Sic erit B R capitalis, B Z, & B D ſemicolla, Z E, & D E alæ propugnaculorum.

Ultimò pro deſcribendis alis propugnaculi operare, uti præſcriptum fuit in ultimo numero 1. praxeos.

CA-




paralelas ...



Pro

CA-

## CAPUT V.

*Antemurale, ſeu falſam Bragam delineare cum foſſa, & via cooperta.* (*Figura* 24.)

Antemurale, vel promurale eſt lorica O M R, R L O ad pedem valli principalis C Q P C, illíque parallelè excitata ſpatio 12. usque ad 26. pedum, propugnatoribus capiendis ſufficienti, à principali vallo diſſito, altitudine ſtaturam viri non excedente. Finis hujus loricæ eſt, ut vineæ molitores non ſolùm à lateribus, ſed etiam à fronte feriri queant, quando ex principali vallo ob hujus altitudinē in foſſa directè impeti non poſſunt.

Via cooperta eſt ſpatium ultra foſſam loricâ munitum, quæ declivitate ſuâ usque in campum procurrit: ut E H E, F G F.

Regula univerſalis pro antemurali deſignando.

Trahe lineas parallelas faciebus, ac alis, & cortinis, unâ aut ſummùm duabus decempedis diſtantes ab eisdem alis, faciebus, & cortinis; erítque antemurale delineatum O M R, R L O.

Pro foſſa trahe lineas D I parallelas faciebus propugnaculi, diſtantes à faciebus magnitudine alæ propugnaculi, vel pro varietate figurarum, ut notatum eſt in tabula.

Pro via cooperta trahe lineam E H, H E parallelas faciei propugnaculi.

Pro Contraſcarp, ſeu pede loricæ extimæ F G, G F parallelas viæ coopertæ E H, H E, diſtantem ab ipſa 7. aut 8. decempedis, ut pro varietate figurarum in tabula deſcriptum eſt, & deſumptæ fuerunt menſuræ ex Dögen Tabulæ ortographiæ *L. 1. c. 11. fol. 96.* quem paſſim alii ſequuntur.

In linea B N A perpendiculari ad faciem propugnaculi, & antemuralis accipe 2., 4.; æquale ſpatium alæ propugnaculi.

2. Ex puncto 4. duc parallelam faciei, vel quod idem eſt, excita perpendicularem ad lineam A B, erit illa parallela faciei propugnaculi, & ſecabit lineam capitalem protractam in D, lineam verò S G in I.

## CAPUT VI.

***De operibus externis, parmulis, lunulis, forcipibus, operibus cornutis & coronatis.***

(*Figura* 25.)

Vide Fourniers *c. 20.* Deſchales *lib. 3. probl. 1.* Dögen *c. 14.* ex quo ſequentia brevi compendio Tacquet de Architectura militari *cap. 12.* contraxit in hunc modum.

### Definitio.

Revelinum, ſeu parmula eſt moles terrea propugnaculo abſciſſo ſimilis, à reliquo munimento totius foſſæ latitudine ſeparata; alis

ferè caret, quandoque tamen admittit, quæ ferè 8., aut 9. ſunt decempedarum, & mediæ cortinæ objicitur. Talis modus eſt E R F I, facies habet F E, R E.

## Axiomata, et Regulæ pro Parmulis.

Angulus parmularum non ſit minor 60. gradibus, aut major 90.

2. Præſtantiores parmulæ cæteris paribus illæ ſunt, quarum facies protractæ incidunt in cortinas, quia tunc defenduntur ab alis, & faciebus propugnaculorum, ſed cavendum tunc, ne parmulæ capacitas, aut angulus juſto minor evadat.

### *Conſtructio.*

Primus Modus (*Num.* 1.)

1. Ex Centris D, & C, extremis nimirum punctis cortinæ, & intervallo ipſius cortinæ, deſcribe 2. arcus ſe mutuò interſecantes in E.

2. Applica regulam ad punctum D & E, & trahe lineam, quæ occurrat lineæ foſſæ I 2. in R. Item applica regulam ad punctum E, & C, & trahe lineam iterum, quæ occurrat lineæ F I 1. in foſſa, eritque parmula E R F delineata, E R, E F, facies parmulæ.

## Foſſam, et viam Coopertam deſcribere.

Foſſam circa parmulam, & viam cooper-

tam cum contraſcarp eodem modo deſcribes, quo circa propugnaculum deſcribitur, trahendo videlicet parallelas ipſis faciebus parmulæ, donec cum parallelis ad facies propugnaculorum tractis concurrat, hâc ſolâ differentiâ, quod foſſa parmulæ ſit minor foſsâ principali circa propugnaculum deſcriptâ; Latitudo enim foſſæ circa parmulam eſt dimidia, aut duas tertias continet foſſæ Principalis.

In praxi autem obſervandum, ut lineæ foſſæ Principalis, ſicut & viæ tectæ, cæcis primùm lineis notentur, & poſt deſignatas, foſſam, & viam tectam, ad parmulam pertinentes, ex concurſu trahantur lineæ opertæ ut P S, O V, O 2., N X, N 3.

## Describendi parmulas Secundus Modus. (N.2.)

1. Ex centris D, & C, intervallo cortinæ, deſcribe, ut prius, arcus ſe mutuò ſecantes in E, & ex E ad extremitates alarum propugnaculorum T trahe lineas E T, E T occurrentes lineæ foſſæ Principalis in R, & F, eritque deſcripta parmula E R F.

## Tertius Modus. (N.3.)

1. Ex medio cortinæ puncto K excita K I G perpendicularem ad cortinam (in noſtra praxi ſemper excitata eſt) & illam protrahe ultra foſſam indefinitè.

2. Pro

2. Pro capitali linea parmulæ abſcinde ex I E, quæ ſit æqualis $\frac{1}{4}$, aut $\frac{2}{4}$, aut $\frac{1}{2}$. parti faciei propugnaculi.

3. Applica regulam ad finem cortinæ C, & punctum E, & trahe lineam C E, donec occurrat margini foſſæ in F. Eodem modo applica regulam ad E, & D, & trahe lineam, donec occurrat margini foſſæ in R, eruntque E F, E R facies parmulæ E F I R.

Nota poſſe etiam ex puncto E trahi lineas ad extremitates alarum F, aut ad aliud punctum in ala intermedium inter cortinam, & extremitatem alæ F.

### Quartus Modus. (N. 4.)

1. Trahatur, ut prius, ex medio cortinæ K linea perpendicularis K I E indefinitè pro linea capitali parmulæ.

2. Dividantur ſemicolla B C, A D bifariàm in Q.

3. Ex punctis Q Q per extremitates alarum T, T trahantur rectæ, occurrentes capitali in E, erunt E F, E R à marginibus foſſæ abſciſſæ facies parmulæ.

### Quintus Modus. (N. 5.)

Intervallo cortinæ D C ex centris T, T, extremis alarum, deſcribe arcus ſecantes ſe in E, & ex E ſicut in ſecundo modo trahe ad extrema alarum T, T lineas E T occurrentes

rentes lineæ foſſæ principalis in R & F, erit R F E parmula abſoluta.

## Cassides, seu semilunæ. (*Figura* 26.)

*Vide de iſtis* Dögen *cap.* 14.

## Dfinitio.

Media luna eſt moles terrea, revelino, vel parmulæ ferè ſimilis, ſed illâ minor, & verſus munimentum ad lunæ ſimilitudinem excavata, & propugnac. objecta, ut P N B L P.

## Axiomata.

1. Angulus lunulæ intra 60.° & 90.° conſiſtet.

2. Linea capitalis lunulæ ſit pars lineæ capitalis protractæ illius propugnaculi, cui objicitur.

3. Lunulæ nullas alias habebunt lineas præter facies.

## Constructio I.

1. Diſtantiâ V M latitudinis foſſæ ex puncto O angulo Propugnaculi, aut anguli antemuralis (ſi deſcriptum eſt) deſcribe arcum P P.

2. Protrahe A O capitalem per S ultra foſſam indefinitè, & ex illa abſcinde S B æqualem duabus tertiis faciei propugnaculi O Q.

3. Ex parmularum adjacentium punctis D,

&

& C, trahe lineas occultas B C, & B D, ex quibus abſcinde facies.

4. Protrahe dein facies propugnaculorum T O, in N, & Q O in L, abſcindent P L, & P N interceptæ, facies lunulæ B N, & B L: & ſic erit deſcripta lunula N B L, P S P.

Foſſam & viam ſuburbanam, eodem artificio deſcribe, quo circa parmulam deſcribuntur. Unicum notandum pro praxi; quando munimentum cum lunulis inſtructum delineandum eſt; priùs eſſe delineandas parmulas, & ſolas lineas, foſſam, tam circa parmulam, quàm propugnaculum exhibentes, omiſſis lineis viam coopertam, & contraſcarp repræſentantibus: via verò cooperta, & contraſcarp primò delineanda erunt, poſtquàm delineatæ ſunt lunulæ, initium ſumendo à lunula, & parmulis, & circa ipſas lineæ pro via cooperta deſcribendæ: eodem modo deſcribendum contraſcarp. Porrò eâdem praxi circa lunulas, & parmulas, deſcribitur via cooperta, & contraſcarp, quâ deſcripta ſuperiùs fuit circa propugnacula, & parmulas; aſſumendo lunulam inſtar propugnaculi, trahendo videlicet perpendiculares G F ad faciem lunulæ, & faciem parmulæ, & acceptis in illis perpendicularibus G F, unâ, vel duabus decempedis pro viâ coopertâ, tractíſque ad finem unius, vel duarum decempedarum aliis perpendicularibus, donec

concurrant ad communem angulum W W, repræſentabunt illæ viam coopertam; ſi deinde ab his in eisdem lineis G F accipiatur diſtantia 7., vel 8. decempedarum à via cooperta, & trahantur lineæ illis parallelæ per eandem, aut diverſam praxim, donec concurrant ad communem Angulum in W W, repræſentabunt pedem loricæ ſuburbanæ.

### Secundus Modus. (*N.* 2.)

Vide lunulam notatam *N.* 2. Fac ut primo modo usque ad Numerum ſecundum incluſivè. Dein pro faciebus lunulæ determinandis ex medio alarum oppoſitarum puncto R B, trahe lineam occultam R B, in reliquis operare, ut priùs.

### Tertius Modus. (*N.* 3.)

Inſpice lunulam ſignatam *N.* 3. operare, ut in duobus præcedentibus modis, ſolùm varia in numero tertio, & abſcinde ex facie parmulæ oppoſitæ H X duas tertias faciei, & ex X trahe lineam occultam X B pro facie lunulæ, in reliquis operare, ut priùs.

## DE OPERIBUS CORNUTIS.

(*Figura* 26. *N.* 1.)

### Definitio.

Cornutum opus eſt munitio externa longiùs in campum duobus rectis lateribus procur-

currens, ac bina dimidiata propugnacula hoſti objiciens, ut patet in figura N E C O. *Vide* Dögen *L. 1. cap. 15. Fig. 25. N. 1.*

## Locus.

Exſtruuntur ex adverſo cortinæ potiſſimùm, habéntque latera longiora plerumquè parallela, ſi cortinæ objiciantur: ſi verò Propugnaculorum tegant latera, versùs campum divaricantur, & ad Propugnaculum ſunt anguſtiora, ut à faciebus Propugnaculi defendi poſſint. *Vide* Dögen *loco citato.*

## Constructio. (*Num.* I.)

1. Protrahantur duæ alæ T & Q propugnaculorum per loricas extimas N, & O versùs campum usque in E, & C.

2. Abſcindantur ex T usque in E, ex Q usque in C 60. perticæ, vel ſi placet, poſſunt numerari 60. perticæ à lorica ſuburbana N usque in E, & ab O usque in C.

3. Accipiatur una tertia pars lineæ E C, quæ in hoc caſu æqualis eſt cortinæ, pro capitali E R, & C R, & jungatur linea R. R.

4. In linea R R abſcinduntur R T, & R M æquales capitali R E, ſeu uni tertiæ R R; erunt R T, & R M colla ſemipropugnaculorum.

5. Ex T, & M eriguntur perpendiculares pro alis indefinitè.

6. Tra

6. Trahantur E M, C T, determinabunt in concurſu F, & G facies E F, C G, alas F T, G M. Nota alas, & faciem etiam determinari poſſe, ſi videlicet loco E M trahatur linea E R eodem modo communis concurſus in F determinabit faciem, & alam propugnaculi.

Foſſam, viam coopertam, & latitudinem lineæ ſuburbanæ eodem modo & menſurâ, quâ circa parmulas deſcribi ſolet, delineabis, (*Vide Figuram* 26.)

*Parmulam ante cortinam operis cornuti ſic delineabis.* (*Figura* 26. *N.* 2.)

1. In faciebus E F, & C G abſcindantur H F, & H G, ⅓, pars faciei E F.

2. Ex punctis R, & R, in quibus junguntur capitales colli, trahantur per H lineæ, donec concurrant in puncto I.

3. Protrahantur lineæ foſſæ, donec concurrant in K, erítque delineata parmula I K. Foſſæ, & via cooperta circa hanc perficiantur ut in reliquis.

De Forcipibus Dögen, (*Fig.*26.*N.*3.)

Definitio.

Forcipes ſunt munitiones externæ ſimiles operibus cornutis, præterquam, quod pro duobus dimidiatis propugnaculis angulum ex-

externum A C B ſolum habeat, ut in Figura *N.* 3. vel duos ut in Figura *N.* 4. ut A G E, & E F B. (*Vide* Dögen *l.* 1. *c.* 16.)

1. Protrahe alas ex lorica ſuburbana N, O usque in A, & B diſtantes 40. aut 50. ad ſummum decempedis à lorica ſuburbana.

2. Trahe lineam A B, & ex medio puncto D demitte perpendicularem D C æqualẽ $\frac{1}{4}$, parti totius A B, ſeu æqualẽ mediæ D B.

3. Junge lineas A C, & C B, erítque perfectum munimentum.

### Duplicem ita delineabis.

(*Figura* 26. *N.* 4.)

Ductis lineis N A, & O B, ut priùs, junge A B, & ex dimidio D demitte perpendicularem D C æqualem $\frac{1}{4}$. totius A B.

2. Produc D E, fiat æqualis dimidiæ D C, ſeu ſit $\frac{1}{8}$. totius A B.

3. Divide A C, & C B bifariàm in G, & F, & ex G, & F duc rectas F E, & G E erítque deſignata duplex forcipula.

Foſſam & viam coopertam deſignabis eâdem prorsùs praxi, quâ circa cornuta deſcripta fuerunt.

## DE OPERE CORONATO.

Dögen *cap.* 16. *de* Schal. *lib.* 3. (*Figura* 27.)

### Definitio.

Opus coronatum eſt pars munimenti habens

bens dimidiata propugnacula, in medio unum, vel plura integra; dicitur coronatum: quòd munitionem circumcingat, & coronet.

### Locus.

Idem, qui operum Cornutorum. Objicitur tamen ſæpiùs propugnaculis, quàm cortinis, nonnunquam etiam cornutis.

Forma illorum duplex eſt, alia ordinata regulis, alia irregularis, & informis: quæ cornutis objicitur, plerumque irregularis eſt.

### Axiomata.

1. Latera coronati à puncto defenſionis ſuæ (quod vel ab ipſa urbe, vel extima lorica numerandum) non diſtent ultra jactum Muſquettæ, id eſt, 60. perticas Rhynlandicas, quarum una 12. pedes continet, & à Döggen decempedæ vocantur, eò quod talis 12. pedum pertica facilioris calculi gratiâ, ab ipſo in 10. partes æquales dividatur.

Extrema igitur puncta coronati non diſtant à puncto defenſionis ultra 60. perticas Rhynlandicas, aut 72., aut 75. ordinarias decempedas.

2. Propugnacula coronati ultra jactum teli, ſeu Muſquettæ non diſtent.

3. Angulus Propugnaculorum dimidiatorum non ſit major 90. grad. nec minor 60.

Con-

## Constructio.

Conſtructio regularium coronatorum non eſt alia, quàm conſtructio munimenti regularis, cujus coronatum pars eſt: puta; ſi ſit pars munimenti ſeptem angulorum, deſcribitur eadem praxi, qua munimentum 7. angulorum. Hac ſolùm differentiâ ut, quando coronatum objicitur propugnaculo, Radius ejus P G non excurrat extra propugnaculum A multùm ultra 40. decempedas Rhynlandicas, ſeu 48. ordinarias, ad hoc, ut puncta H, & L, non ſuperent teli jactum ex Muſquetta, qui ex cortina, aut via ſuburbana fieri debet. Dein; ut propugnacula paulò minora fiant, quàm ſint in munimento principali ſeptangulari, quamvis eadem proportio linearum inter ſe ſervari debeat, quæ in principalibus obſervatur.

1. Protrahe capitalem P A usque in G 48. decempedis communibus.

2. Abſcinde G O 14. decempedas.

3. Radio O P, qui non excedat ultra $\frac{2}{7}$. aut $\frac{1}{4}$. capitalis, ex A versùs E deſcribe arcum O O O.

4. Arcui O O O inſcribe latera Polygoni illius, cujus partem coronatum eſſe deſideras. In Exemplo Polygoni 7. angulorum.

5. Super lateribus O O deſcribe propugnacula per unam praxim, vel ex tabulis de-

ſum-

ſumptam, vel ex methodis ſuperiùs explicatis.

6. Centro H, intervallo H I, deſcribe arcum I X, & eâdem aperturâ ex puncto I ſeca arcum X I in K, & trahe lineam H K, donec cum lorica ſuburbana concurrat. Foſſam, viam, coopertam, & reliqua deſcribes, ſicuti circa munimentum.

Nota hâc Praxi propugnacula G, & H non diſtare præcisè 60. decempedis; ſed aliquantò minùs; ſi autem vis deſcribere coronatum, cujus propugnacula diſtent diſtantiâ deſignatâ, praxis eſt facilis.

### Exemplum.

(*Figura* 27. *N.* 1. *&* 2.)

Vis habere opus coronatum, quod ſit pars munimenti ſeptangularis, ita, ut propugnacula G, & H diſtent 50. decempedis Rhynlandicis, ſeu 60. communibus, protrahe H usque in G 48. decempedis communibus.

2. Super A B 60. decempedarum communium deſcribe partem munimenti Septangularis juxta praxim Hollandicam, ubi pro prima linea ſemper aſſumimus diſtantiam propugnaculorum; ſufficit autem unum ſemipropugnaculum deſcribere. (*Vide n.* 2.)

Transfer radium A C ex G, in P, & centro P deſcribe arcum G H capientem ſubtenſam æqualem ipſi A B.

4. Ex-

4. Extende circinum ad 70. decempedas communes, & uno pede circini fixo in H, alterum extende cortinam versùs; ſi cortinam attingat in Z, vel excedat, juſta eſt diſtantia H Z, ſi non attingeret cortinam, nimis magna eſſet H Z, ac proinde decurtanda, donec circinus ad 70. decempedas communes apertus, uno pede fixo in H, altero cortinam Z attingat (quod fiet, ſi P G, æqualem C A, in *Fig.* 27. *N.* 1. magis E versùs moveas) & quo remotiùs à propugnaculi ala F, eò majorem latus coronati ex cortina defenſionem accipiet.

5. Trahe occultas P H, & P L.

6. Transfer N F *Fig. Num.* 2. capitalem in G O, H O, L O.

7. Transfer A N *Fig.* N. 2. ſemicollum in O M, & ex M excita perpendiculares M I æquales ipſi alæ E F *Fig. N.* 2.

8. Junge G I, L I, H I facies propugnaculorum.

9. Centro H, intervallo H I, deſcribe arcum I X, &, fixo circini pede in puncto I, eâdem aperturâ ſeca arcum I X in K.

10. Trahe per H, & K rectam, donec concurrat cum lorica viæ coopertæ, idem fac ex altera parte, & erit deſcriptum opus coronatum, cujus propugnacula conſtant 60. decempedis.

# PARS TERTIA.

## CAPUT I.

## *De Munimentis Irregularibus.*

IRregularis figura eſt, quæ non habet latera, & angulos æquales. Quomodo munienda ſit, breviter exponemus.

### Partes Munitionum Irregularium.

Ad partes munitionum irregularium revocari debent omnes præmunitiones, ut parmæ, caſſides, opera cornuta, & coronata, forcipes, dimidia propugnacula, qualia exſtruuntur in operibus cornutis, & coronatis; hæc enim omnia munimenta ad irregulares figuras muniendas deſerviunt, & præter nominata.

(*Figura* 28.)

Sunt 1. propugnacula ſecta, ſeu furcata: vocantur autem propugnacula ſecta, quorum angulus Q minor 60. gr. truncatur, & mutatur in forcipem, ſeu angulum externum, N O P. Conſtructio ſimilis eſt conſtructioni forcipum.

(*Figu-*

*( Figura 29.)*

2. Angulus externus. Eſt autem angulus externus, qui concavam ſui partem campo hoſtili obvertit, ut angulus A G B, angulus verò internus, qui concavam ſui partem civitati obvertit, & aciem in campum hoſtilem porrigit, ut angulus E G D, angulus verò externus rectus eſt, aut acutus, acutus rectè munitur forcipe.

*( Figura 29.)*

Sit angulus externus A G B rectus, vel acutus muniendus. Protrahe A G in D. Item B G in E. Deinde abſcinde ex G in E 8., vel 10. paſſus, id eſt 4. aut 5. decempedas, eodem modo ex G in A, ex G in B, ex G in D, ex G in E.

2. Ex G centro deſcribe diſtantiâ G E, id eſt, 10. paſſuum circulum, ſcindet ille lineas in A, B, D, & E.

3. Ex punctis A, & D trahe parallelam ipſi B G, ſimiliter à punctis B, & E trahe parallelas ipſi G A.

4. Junge puncta E, & D, lineâ E D.

5. Spatium A B C D E F lineis concluſum excava, & erit munitus angulus rectus, & acutus.

3. Moles planæ muniendis angulis externis obtuſis, minùs verò rectè acutis, & rectis deſerviunt.

(*Figura* 30.)

Sit muniendus angulus obtuſus A B C, abſcinde B C, & B A ſemicolla propugnaculi 25., vel 30. paſſuum, vel 12. ½. decempedas, aut 15. decempedas.

2. Ad A, & C trahe perpendiculares A H, C I pro alis æquales ipſi C B.

3. Junge lineâ I H, & erit propugnaculum confectum planum: linea I H, in N & M protracta determinat alas ſecundas, ſeu alas cortinæ N E, & M O, ex quibus defenditur facies I H. Si cupis auriculas alis C I, & A H ſuperſtruere, accipe ⅓. alæ ex H in K, & ſuper ea deſcribe ſemicirculum, & habebis auriculam propugnaculi deſcriptam.

(*Figura* 31.)

4. Propugnacula plana ſunt, quæ ſuper recta linea exſtruuntur, horum conſtructio triplici modo fieri poterit.

Primus Modus debetur Sexagono, 2. octangulo, nonangulo, & majoribus 480. pedibus Rhynlandicis.

| | *Cortina.* | *Collum.* | *Ala.* |
|---|---|---|---|
| Modus 1. | 480. | 169. | 90. |
| Modus 2. | 480. | 169. | 110. |
| Modus 3. | 480. | 169. | 120. |

Data ſit linea A Z, quam munire oporteat, elige aliquem ex tribus modis, pro exemplo.

1. Quæ-

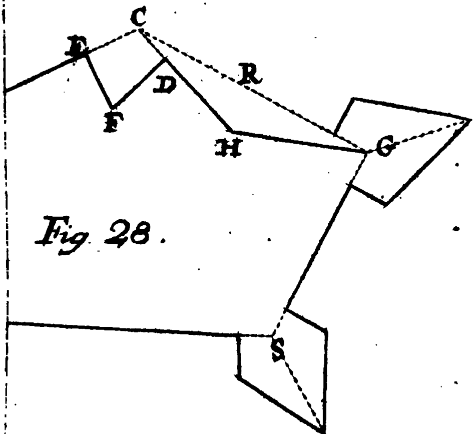



Fig. 28.

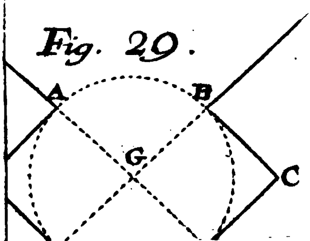



Fig. 29.

teribus [illegible] D,



mute-

iquem ex tribus modis, pro exemplo.

1.Quæ

1. Quære in tabula cortinam, & reperies 480. pedes, id eſt, 48. decempedas, quas abſcinde ex A Z.

2. Reperies pro collo 196., id eſt, 16. decempedas, & 9. pedes, has abſcinde bis ex B C, ſintque B C, C D, & nota punctum C.

3. Ex D versùs E rursùs abſcinde D E æqualem A B 480. pedum, & E F, & F G ſingulas 169. pedum pro collis ſecundi propugnaculi, & ſic deinceps.

4. Erige ex punctis B, & D ad A Z perpendiculares L K pro alis longas 90. pedes, id eſt, decempedas.

5. Junge L K, & ex C erige perpendicularem dividentem L K bifariàm in N.

6. N I ſume æqualem ipſi B C ſemicollo, & trahe lineas I L, I K; erítque perfectum propugnaculum planum.

Eadem praxis ſervatur in aliis duobus modis, juxta hanc praxim anguli propugnaculorum ſemper ſunt recti.

Loca irregularia dupliciter muniri poſſunt, ſemel regulariter, ſemel irregulariter.

(*Figura* 32.)

Porrò locus irregularis regulariter muniri dicitur, quando unum alterúmve latus ita immutatur, ut figura evadat regularis, id eſt, ſingulos angulos ſingulis angulis, & latera lateribus habeat æqualia, uti *Fig.* 32. A B C D,

mutetur in quadratum A D E F : aut ſi reduci ad regularem figuram non poſſit, circumſcribatur figuræ irregulari circulus, cui dein juxta praxim in elementis expoſitam figura Polygona regularis inſcribitur, & hæc muniatur aliquo ex prædictis modis parte prima.

Figura irregularis irregulariter muniri dicitur, absque eo, quod ad figuram regularem reducatur.

Anguli locorum verò irregularium, alii dicuntur inepti, alii, apti : eodem modo latera, ex quibus figura irregularis conſtat, alia ſunt apta, alia inepta ad munitionem.

Anguli apti ſunt, qui non ſunt recto minores, ſed vel recti, vel obtuſi; inepti verò, qui ſunt recto minores, id eſt, omnes acuti: ad ineptos etiam revocant omnes angulos externos, eò quòd ſuperſtrui propugnaculum ordinatum non poſſit.

Latus aptum eſt, quod abſciſſis lineis colli, quadrato debitis, relinquit non minùs 300. pedibus, neque plùs 500. ita Tacquet. Dögen verò ineptum dicit ad muniendum latus, cujus ſuperſtructa propugnacula diſtant minùs, quàm ſit ictus Muſquettæ, id eſt 60. perticis duodecempedalibus, ſeu 720. pedibus, id eſt, 72. decempedis ordinariis, eò quod fruſtraneus ſit ſumptus. Quare pro Dögen *lib. 2. cap. 1. Ax. 6.* latus aptum minimùm debet habere 36. perticas duocempedales,

id

id eſt, 432. pedes ſeu 43. decempedas communes, ſi primo, aut ſecundo modo Hollandico latus muniendum ſit.

Si verò tertiò muniendum ſit, latus habere debet 40. perticas duodecempedales, id eſt, 48. decempedas communes.

Nota autem unius, aut alterius decempedæ exceſſus, aut defectus, non eſt curandus.

Lineæ, ſeu latera aptum angulum comprehendentia, alia ſunt congruentia inter ſe, alia diſcrepantia.

Latera diſcrepantia vocantur à Dögen, quæ ſe invicem excedunt ultra 4. aut 5. decempedas. Latera congruentia, quæ ſe invicem non excedunt 5. decempedis.

His prætermiſſis duo explicanda ſunt; quomodo videlicet figuræ irregulares habentes angulos, & latera apta, irregulariter muniendæ ſint. 2. Quomodo figuræ habentes angulos, & latera inepta irregulariter muniendæ ſint.

## CAPUT II.

*Quomodo figuræ irregulares habentes angulos, & latera apta ad muniendum, munienda ſint.*

(*Figura* 33.)

Primò accuratè deſcribenda eſt figura munienda in charta artificio in elementis præſcripto. 2. Dividendus angulus muniendus

 biſa-

bifariàm, & ſi latera angulum ambientia ſint congruentia, & inæqualia propugnaculorum, juxta proportionem minoris lateris ſuper exſtruendum: ſi verò latera inæqualia ſint, & diſcrepantia, ſingulis lateribus ſemipropugnacula proportionata, ac debita exſtruenda erunt, eorúmque facies protrahendæ, donec concurrant, ut apparet in *Figura* 33. *N.* 2.

Modus autem quo exſtrui debeant media propugnacula, eligi poteſt quilibet ex iis, qui parte prima *cap.* 2. 3. *&* 4. explicati fuêre.

*In Exemplo ſit Figura irregularis munienda methodo Gallicâ.* (*Figura* 33. *N.* 1.)

Primò ſi latera ſint congruentia, divide angulum A bifariàm per lineam A T.

2. Divide latus minus A G in 6. partes æquales, & unam talem ſextam lateris A G, tribue pro collis A V, & A H.

3. Erige V X, & O H perpendiculares, & colli æquales, ſi angulus non ſit minor, 128. ſi verò ſit minor accipe $\frac{8}{10}$, colli & junge X O lineâ ſecante A T in P.

4. Accipe P T ex lineâ capitali æqualem lineæ P O, & trahe lineas X T, & O T; erítque perfectum propugnaculum juxta methodum Gallicam.

(*Vide Figuram eandem.* *N.* 2.)

Quod ſi latera G F, F A angulum F ambientia

bientia ſint diſcrepantia, diviſo primùm angulo F bifariàm per lineam N E, divide dein latus G F in 6. partes æquales, & F M, quæ eſt $\frac{1}{6}$. lateris F G tribue collo, & ex puncto M erige perpendicularem M R pro ala propugnaculi æqualem collo F M, ſi angulus F non ſit minor 128. ſi verò ſit minor, accipe $\frac{8}{10}$. ipſius F M pro ala M R.

2. Demitte ex puncto R perpendicularem R S ad lineam F N, & abſcinde ex F N lineam S O, æqualem ipſi S R.

3. Similiter divide latus F A in 6. partes æquales, & D F $\frac{1}{6}$. lateris F A tribue collo, & erige ex puncto D perpendicularem D P æqualem collo D F, ſi angulus F non ſit minor 128.; ſi verò ſit minor, accipe $\frac{8}{10}$, ipſius D F pro ala D P.

4. Ex puncto P demitte P Q perpendicularem ad F N, ex qua abſcinde Q Z, æqualem ipſi Q P.

5. Junge P Z, & R O facies concurrentes in T, quod erit extremũ punctum propugnaculi difformis, erítq; angulus ad T ſemper rectus.

*Methodus Hollandica, (Figura 18. N. 1. & 2.) juxta primam praxim univerſalem, dato angulo muniendo.*

Primò deſcribe circulum ad libitum magnum A X B D Z F, & trahe per centrum A diametrum X A Z R indefinitè.

2. Accipe ex X in B, aut ex Z in F dimidium graduum, quos continet (numero ſecundo idem invenies) angulus muniendus N A Q 124. gr. accipe nempe 62. gr. ex X in B, & trahe B A F, erit angulus B A X ſemiſſis anguli muniendi Q A N.

3. Operare, uti præſcribitur in *capite* 4. de munimentis regularibus praxi primâ, & inveni alas, collum, cortinam, capitalem lateri aſſumpto A Q competentes.

4. Juxta eandem methodum ibidem præſcriptam quære capitalem, collum, alas, lateri A *q*. 68. decempedarum competentia, & transfer in numeri ſecundi latera A Q, A N ambientia angulum N A Q 124. ut A *t* ex figura numeri primi in A T numeri ſecundi, A *p* in A P, *t s* in T S.

Si verò (*vide Fig. eandem* N.3.) latera, quæ ambiunt angulum N A Q 124., ſint diſcrepantia, quære etiam pro latere A O capitalem, collum, alam, & transfer in lineam A N, & protrahe facies S P, donec concurrant in O, eritq; abſolutum propugnaculũ pro lateribus diſcrepantibus, & ambientibus angulum 124.

## CAPUT III.

### *Quomodo locus irregularis, habens angulos ineptos, muniri debeat.* (*Figura* 28.)

Si angulus S I B ſit tantum paulò minor recto, excita ſuper illo propugnaculum L Q M,

ſed,

ſed, quia angulus ad Q nimiùm acutus eſt, & minor 60. gr. transforma illum in forcipulam P O N, illíque præſtrue opus cornutum. Praxis autem transformandi in forcipulam eadem eſt, quâ exſtruuntur forcipulæ ante cortinas. In exemplo trahe P N perpendicularem ad capitalem, & abſcinde T O; æqualem $\frac{1}{4}$. P N, junge P O, & N O, & erit deſcripta forcipula; quanta autem debeat eſſe P N, prudentiâ Architecti determinandũ eſt.

2. Si angulus B C H fuerit minor 80., ſed major 60. gr. opere coronato cingatur & in forcipulam mutetur angulus C.

3. Si angulus v. g. S G H ſit minor 60. gr. trahatur latus R G, ut fiat major, & tunc angulus G muniatur uno ex modis hactenus dictis Cap. præcedenti, vel hujus. Quòd ſi angulus augeri non poſſit, cingendus eſt opere coronato, vel cornuto, prout circumſtantiæ loci concedent.

(*Figura* 34.)

4. Si angulus non ſit minor 60. grad. poteris quandoque illum transformare in propugnaculum, quod operoſum eſt; faciliùs in parmulam transformabis.

Praxis est ista.

Primò divide angulum B A C bifariàm per lineam A F. Secundò abſcinde A F 16, aut

18,

18, aut 12. decempedarum pro capitali parmulæ, prout ex conſtitutione loci magnam aut parvam parmulam præſtruendam judicabis.

3. Ex puncto F demitte ad A D, & A G perpendiculares F B, F C protractas occultè usque in L & K, quæ abſcindent facies A B, & A C, ſimúlque determinabunt extimam partem foſſæ.

4. Abſcinde B D, & G, latitudinem foſſæ 9., & ½. decempedæ, & trahe D G.

5. Super D R erige perpendicularem D Q capitalem lateri D R, & angulo D debitam, & proportionalem; in præſenti caſu, cum angulus D ſit 120. grad. accipe ex tabula D Q æqualem capitali ſexangularis figuræ; ſimiliter abſcinde pro collo lineam D O, & erige ex puncto O, perpendicularem O X.

6. Ex centro Q diſtantiâ Q D deſcribe arcum D P, & ex eo abſcinde ad minimùm, arcum 60. grad. & trahe lineam Q P, ſecantem X D in X, erítque D Q, X O ſemipropugnaculum exſtructum.

7. Trahe V W parallelas lateribus A B, & A C, concurrentes cum L B, & K C in W, item parallelas L T, & K T, faciebus ſemipropugnaculorum, diſtantes intervallo D B; & erunt deſcriptæ foſſæ circa propugnacula. Similiter operare ex altera parte G.

CA-

## CAPUT IV.

### *Quomodo angulus externus muniendus ſit.*

(*Figura* 35.)

In exemplo ſit muniendus angulus externus A B C. Si puncta A C non diſtent minùs 558. pedibus, id eſt 51. decempedis, nec plùs quàm 816. pedibus. Sic muniatur.

Superſtruantur angulo A & C propugnacula juxta modum muniendi figuras irregulares, (vel quod omnium optimum eſt, & omnino faciendum, ſi loci circumſtantia, & ſumptus permittant.) Trahe lineam A B, & operare ut muniri debent irregularia. Quod ſi A C major ſit, quàm 816. pedes, interjice parmulam, ſeu revelinum : ſi minor ; ſuperſtrue angulis A, & C, ſemipropugnacula, obſervando ſemper, ut angulus propugnaculi non ſit minor grad. 60., ſicuti patet in (*Figura* 40.)

### *Data Figura irregularis latera nimis longa munire.* (*Figura* 36.)

Sit latus nimis longum A B, divide A B in G bifariàm, & metire G B ; ſi non ſit minor 432. pedibus, ſeu 43. decempedis, exſtrue ſingulis angulis A, & B, propugnacula, lateribus A G, & B G debita, juxta aliquam praxim præcedente cap. explicatam.

2. Si colla propugnaculorum B N, & A O nota-

notabiliter eſſent inæqualia, eſſet denuo dividenda N O bifariàm, ut propugnaculum planum in medio reliquorum excitetur; ſed quia vix unquam notabilis differentia collorum exiſtit, ideo aſſumpto puncto G, dimidio totius B A, abſcinde G H, & G I, colla æqualia minori collo duorum propugnaculorum A O.

3. Excita ſuper H, & I alas H L, & I K, æquales collis, & G perpendicularem G M, æqualem H I.

4. Trahe facies M L, & M K; & erit propugnaculum planum.

Si latus A L ſit tam longum, ut ſæpiùs contineat 432. pedes, poſt ſingulos 432. pedes excita propugnaculum: ſi latus ſit tam longum, ut non capiat omnia propugnacula, duo verò non videantur ſufficere, potiùs magnis, quàm tribus parvis, muniendum cenſet Tacquet.

Nota ex Dögen: poſſe latus muniendum dividi in 60. decempedas, & poſt ſingulas 60. decempedas propugnaculum exſtrui, lateri 60. decempedarum proportionale.

Si latus ſit minùs longum, non tamen tam longum, ut poſſit admittere propugnaculum planum, revelino muniendum eſt, cujus orthographia ſit ordinaria revelinorum, ſeu parmularum, fortior. Ultimò: lateri (*vide Figuram 37.*) nimis longo (monet Dögen) ſuper-

ſuperſtruendum triangulum, diviſo latere A B bifariàm in E, & protracta E F perpendiculari, donec æquetur dimidio A B, jungatur A F, & B F, erit perfectum triangulum muniendum, & angulns ad F rectus, cui, & reliquis ad A, & B ſuperſtruuntur propugnacula juxta regulas traditas. Quod ſi latns A B, nimis longum eſſet, fiat E F minor dimidiâ A B, v. g. $\frac{1}{3}$.

*Data figura irregularis latera nimis brevia munire.* (*Figura* 38.)

1. Mutetur figura & muniatur juxta modum aliquem hactenus traditum.

2. Si figura immutari nequeat, & latus A B non ſit multò minùs 432. pedibus, anguliſque A & B, & latera adjacentia A C, & B D ſint apta ad muniendum, aut juſto longiora; exſtruantur ſuper angulis A, & B propugnacula angulis debita, & colla B S, A L decurtentur ſpatio S G, L K, illúdque adjiciatur collo B T, alterius lateris longioris, ex T in N, & ex X in M. Erigantur dein ex K, & G alæ G F, K D. Item ex M & N alæ M E, & N R, & perficiantur propugnacula, ſicut propugnacula difformia exſtruuntur.

3. Si brevia nimis ſint latera, in forcipulas mutari poſſunt, præſtructâ parmulâ, ſi anguli adjacentes id patiantur; id eſt, ſi forcipulam admittant, quæ angulos habeat non minores 60. gradibus. Pra-

Praxis ſtructuræ eſt communis forcipulis reliquis; vel poteſt mutari in opus cornutum, ſi latera cornuti aliunde ſint defenſa. Praxis eadem eſt, qua reliqua cornuta ſtruuntur.

4. Si latus A B nec propugnacula difformia admittit ob A C, & B D latera juſtò breviora, nec commodè in forcipulam mutari poſſint, aut in cornutum; ſi anguli ſint apti ad muniendum, & quidem, ſi ſint inter 90., & 120. gr. opus coronatum præſtruatur. Si ſint majores 120. gr., revelinus objiciatur angulo B, ſeu propugnaculum abſciſſum à reliquo munimento.

(*Figura* 39.)

5. Si latus B L ſit breviſſimum, ita, ut non ſit multò majus 10., vel 12. decempedis, exſtruatur ſuper B L propugnaculum, diviſâ B L bifariàm in C, excitatis alis B E, & L O perpendicularibus ad latera adjacentia. Magnitudo, & menſura alarum, ſicut & capitalis, determinanda eſt pro ratione laterum adjacentium, debitam defenſionem propugnaculi facies accipiant, & angulus non nimis acutus efficiatur.

Poſtremò nota: regulas pro irregularibus figuris hactenus traditas liberè poſſe immutari pro varietate caſuum innumerabilium, modò in nullum axioma architecturæ traditum

tum peccetur. Vide de hac annotatione Dögen *Lib. 2. cap. 3.* ſub finem.

## CAPUT V.

### *De Orthographia.* (*Figura* 41.)

Abſolutâ Ichnographiâ munimentorum, ſeu delineatione areæ, & figuræ, quam lineæ in ipſo ſolo, ubi munimentum conſtruitur, efficiunt; ſequitur, ut explicemus Orthographiam per quam altitudo, latitudo, profunditas valli, loricæ, promuralis, & foſſæ determinantur, ac deſcribuntur. Ut autem cætera exponi poſſint, prius termini explicandi ſunt. Linea Horizontalis eſt linea A B, T S, quæ terræ plano, ſuprà quam munimentum exſtruitur, ad libellam adjacet.

Orthographia munimenti eſt ſectio munimenti facta plano ad Horizontem perpendiculari, ſingularum munimenti partium, altitudinem, latitudinem, poſitionemque exhibens.

Vallum eſt moles terrea A D b f B universum munimentum ambiens, etiam propugnacula complectitur.

A B Baſis valli.

E B. Eriſma, ſeu acclivitas exterior valli.

A C. Eriſma, ſeu acclivitas interior valli.

C D. Altitudo valli.

a F. Baſis loricæ.

*F e.* Eriſma, ſeu acclivitas exterior loricæ,
*a c.* Eriſma, ſeu acclivitas interior loricæ.
*e f.* Altitudo exterior loricæ.
*e b.* Altitudo interior loricæ.
*a g.* Latitudo ſcabelli.
*g n.* Altitudo ſcabelli.

Promurale ſine lorica, ſeu ſtatio intermuralis, ſeu falſa Braga B *p.*
Promurale cum lorica B *q.*
Lorica cum ſcabello *p m s q.*
Margo promuralis G *q.*

### Fossa cum suis Partibus.

B G. Diſtantia valli à foſſa.
G K. Latitudo foſſæ.
L K, G M, Eriſma, ſeu acclivitas foſſæ.
M H, Profunditas foſſæ.

### Via cooberta cum suis Partibus.

(*Figura* 41. 2.)

K N. Via cooperta.
T S. Baſis acclivitatis extimæ. Contraſcarpi
*u* T. Eriſma, ſeu acclivitas exterior.
*u* P. Altitudo loricæ campeſtris.

## De Vallo.

### De Valli Materia.

Valli materia non ligna, non lapides, ſed terra. Ita Dögen. Quia muri tormentis vera-

berati faciliùs ruinam trahunt; 2. Lapides disjecti foſſam implent. 3. Lapidum diſſilientium fruſta defenſores lædunt. 4. Quia minor ſumptus in exſtruendis.

Muros lateritios terra repletos propugnat Tacquet. 1. Quia maximè impedit expeditiones nocturnas, cùm nequeant hoſtes aſcendere ſine ſcalis, quorum uſus incertus. 2. Quia impedit maximè aſſultus inopinatos. 3. Quia eſt opus ſtabile, & ſumptus facti ob continuam vallorum reparationem compenſantur.

Ad primum oppoſitæ partis argumentum negatur, ſi muri terrâ ſint repleti, & ſint arcus ducti, de quibus *vide* Fourniers *cap.* 1. de muris.

Secundum magìs urget in vallo nudo.

Tertium vitatur, ſi ſuperior pars valli ſecta ſit terra, & minuitur, ſi murus ſit lateritius.

## De Valli Altitudine.

Valli altitudo ſit mediocris, ideò non ſuperet 18. pedes Rhynlandicos ſupra foſſæ altitudinem, nec minor ſit 10. pedibus, quia ſi minor, exponeret telis urbem, faciléque tranſcenderetur; Si major 18. pedibus, non poteſt ex ipſo commodè defendi foſſa; neque vineæ actæ impediri.

Pro varia igitur munimentorum magnitudine altitudinem in dictos terminos præſcri-

bunt Architecti, ſed merè arbitrariè; & ſic translatæ ſunt in catalogum (apud Dögen) infra apponendum.

| IV. | V. | VI. | VII. | |
|---|---|---|---|---|
| 12. | 14. | 16. | 18. | & ſic deinceps. |

### Valli acclivitas.

Vallum ita exſtruendum, ut exteriùs, & interiùs acclive ſit; brevior acclivitas, maximè exterior eſſe poteſt, quando muro cinctum eſt. Quando terreum eſt, interior acclivitas A C perpetuo æqualis eſt altitudini C D, exterior E B dimidia eſt altitudinis F E in amuſſi Ferdinandæa, quandoque, ſi ſolùm ſit, ⅔. habet altitudinis.

### De latitudine Valli superioris.

Valli latitudo ſeu craſſities ſuperior D P tanta eſſe debet, ut præter loricam, quæ nimirum 24. pedes explet, ne tormentis hoſtium pervia ſit, una cum ſcabello i g tres pedes lato, ambulacrum K D tormentis locandis ſatis ſpatioſum exhibeat, explebit igitur plerúmque 51., aut 57. pedes Rhynlandicos. Deſcripta tamen eſt pro varietate munimentorum in amuſſi hæc quantitas pedum.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---|---|---|---|---|---|
| 36. | 39. | 44. | 48. | 51. | 57. |

VALLI LATITUDO, SEU BASIS.

Baſis valli A B habetur, ſi ad latitudinem ſuperiorem addatur interior & exterior valli acclivitas pro varietate munimentorum.

In amuſſi Ferdinandæa hæc quantitas eſt aſſignata arbitrio artificum, non neceſſitatis lege.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | |
| 54. | 60. | 66. | 72. | 78. | 84. | & ſic deinceps. |

VALLI *g n b f* F, QUOD LORICÆ *g e* SUPERSTRUITUR, DIMENSIONES IN TABULA Dögen (quam paſſim ſequuntur) ſunt hæ:

Altitudo interior *e b* perpetuò 6. pedum, quia hæc ſufficit ad militem tegendum.

2. Altitudo *e f* perpetuò 4. pedum, ſic enim commodè non ſolùm campus, & lorica campeſtris, ſed etiam foſſæ pars magna defenditur.

3. Acclivitas interior eſt ſemper 1. pedis.

4. Acclivitas exterior eſt F *e* ſemper 2. pedum, quod ſi tamen acclivitas valli E B major eſſet dimidio altitudinis E F, etiam *e* F major eſſe deberet; ad hoc, ut linea *f* B una continua linea permaneat; quod fiet, ſi eandem rationem habebit acclivitas loricæ *e* F cum altitudine *e f*, quam habet acclivitas valli E B ad altitudinem E F.

5. Latitudo ſuperior F D viribus tormenti majoris menſuranda. Maximum tormentum vix penetrat 20. pedes terræ mediocriter ſolidæ, quare 21. pedes ſufficiunt.

Baſis *a* F loricæ componitur ex latitudine ſuperiori, & acclivitatibus interiori, & exteriori; quæ ſimul efficiunt pedes 3. quare 24. pedum baſis erit ſufficiens. Hic rurſum pro varietate munimentorum varia magnitudo baſis deſcribitur.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Baſis loricæ | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
| | 12. | 14. | 15. | 18. | 20. | 24. |
| Latitudo ſuper. | 9. | 11. | 12. | 15. | 17. | 21. |

Scabellum loricis omnibus adſtruitur latum pedes 3., altum 1. & ½.

### Ambulacrum Vallare.

K D eſt ſpatium reſiduum ex latitudine ſuperiori valli, ex qua ablata fuit Baſis loricæ una cum ſcabelli latitudine. Hinc etiam eſt illud varium pro varietate ſuperiorum menſurarum.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
| 21. | 22. | 25½. | 27. | 28. | 30. |

### Margo.

Si vallum promurali caret, ſuccedit margo foſſæ B G, quæ ſex pedum in omnibus figu-

figuris eſt, ubi, ſi vallum muris cinctum eſt, E B, & F B continuari poſſunt usque in imum foſſæ.

## CAPUT VI.

### Orthographia Promuralis.

Promurale neceſſarium eſt in foſſis aqueis, ut ſtructores vinearum à fronte, & propriùs, certiúsque ex lateribus peti poſſint, cùm ob valli altitudinem à fronte ferè tuti ſint; ex lateribus non niſi remotis, & incertis ictibus impetuntur, quare ad valli pedem interpoſito ſpatio B *p* defenſoribus recipiendis capaci, lorica circa totum munimentum excitatur ad foſſam undique defendendam, adeóque ſtaturam humanam non excedit. Cætera ejus ſtructura *p r o m s q* per omnia ſimilis loricæ vallari, ideóque loricæ promuralis menſura non deſcribitur diſtincta à menſuris loricæ vallaris. Porrò ſpatium inter vallum, & loricam, ſeu ambulacrum B *p*, pro varietate figurarum varium deſcriptum eſt in tabula.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---|---|---|---|---|---|
| 12. | 15. | 15. | 17. | 21. | 21. |

### De Foſſa [illegible]

Sicca, an aquea foſſa præferenda, certant authores. Dögen [illegible] præfert ſiccam aqueæ,

 idem

idem ferè ſentit Tacquet, Vobann in magnis urbibus ſiccam, in parvis munimentis aqueam præfert. Rationes videri poſſunt apud Dögen 1. Quia aquea impedit eruptiones. 2. Eget promurali, & viâ tectâ, & hac ſuperata impedit deinde pugnam cum hoſte in foſſa cominus conſerere, quibus omnibus incommodis caret foſſa ſicca. 3. Foſſæ ſoliditas ſit æqualis ſoliditati operum exſtruendorum, vallo nimirum, loricæ vallari, ſuburbanæ; non igitur plùs terræ effodiendum, quàm munimenta exſtruenda requirant.

Latitudo foſſæ ſuperior Fourniers æqualis ferè eſt alæ propugnaculorum, tanta tamen latitudo foſſæ neceſſaria eſt, ut longiſſimas arbores exſuperet, quâ à propugnaculis diſtat, aliàs facilè pontibus jungi poſſet. Pro varietate figurarum vera magnitudo deſcripta eſt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
| 72. | 84. | 96. | 108. | 120. | 132. |

Declivitas foſſæ tam exterior LK, quàm interior GM, æqualis eſt profunditati MH, licet in foſſis ſiccis interior minor eſſe poſſit, ut hoſti aſcenſus reddatur difficilior; eſt autem altitudo, & acclivitas, in tabula deſcripta, pro varietate figurarum varia.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
| 10. | [illegible] | 10. | 12. | 12. | 12. |

De

De Via ſuburbana.

Hæc neceſſariò foſſis aqueis præſtruitur, ut inde tutò in obſeſſores erumpere oppidani poſſint, & ab eruptionibus ſe recipere; foſſis ſiccis non eſt omninò neceſſaria, utiliter tamen ad moras hoſti injiciendas præſtruitur. Ejus latitudo K N inter foſſam, & loricam intercepta plerúmque æqualis eſt ambulacro ſuburbano, ſeu falſæ Bragæ. Altitudo verò *x* P 6. pedum ut in aliis loricis. Acclivitas interior T *a* 1. pedis, acclivitas verò exterior T S tanta eſſe debet, ut tracta ex puncto *f* cum ſummitate valli per P in S lineâ rectâ continuetur; hâc enim ratione ex vallo tota via acclivis P S ſtringitur. Eſt autem viæ coopertæ baſis T S pro varietate figurarum deſcripta, ita ex Dögen.

| IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---|---|---|---|---|---|
| 69. | 69. | 99. | 71. | 74. | 79. |

Praxis delineandi.

*Orthographicè omnes munimenti partes.*

(*Figura* 41.)

1. Trahe lineam A K primum occultam, utcunque longam.

2. Quære ſub numero multanguli, quod orthographicè deſcribere cupis, baſim. In exemplo ſit ſexangulare, & invenies ſub VI.

 in

in linea, cui vox : latitudo valli Horizontalis adſcripta eſt 66. quare accipe 66. particulas ex ſcala, & abſcinde A B ſingulis particulis unum pedem referentibus.

3. Quære ſub eodem numero : Eriſma valli, ſeu acclivitas exterior, & invenies 7. & $\frac{1}{2}$, & abſcinde illi æqualem F B.

Quære ſub eodem numero : Eriſma, ſeu acclivitas interior, & invenies 15. pedes ex linea A C.

Ultimò ex C, & E erige perpendiculares C D, E F 15. quos invenies deſignatos ſub nomine : Altitudo valli ; in eadem columna, junge D F, F B, & D A, & erit delineatum vallum.

### Pro lorica vallari.

Invenies menſuras ſub eodem nomine 6. notas. Abſcinde igitur 15. pedes pro baſi F *a*, pro acclivitate exteriori.

3. Junge lineas *a b*, *b f*, & erit exſtructa lorica.

Pro ſcabello accipe *a g*, 3. pedes, & ex *g* erige *g n* perpendicularem 1. $\frac{1}{2}$. pedis, & trahe parallelam ex *n* ipſi *g a*, & erit delineatum ſcabellum.

### Pro Ambulacro.

Accipe ex columna N.° VI. notatam in linea, cui adſcriptum eſt nomen : Statio intermuralis 15., & abſcinde B *p*. 2. Ab-

2. Abſcinde *p q*, æqualem *g* F, & ſuperſtrue loricam *p r o m s t l i p* æqualem loricæ vallari. (*Vide Fig.* 41. *N.* 1.)

PRO FOSSA.

Abſcinde ex eadem columna in linea marg. foſſæ marginem *q* G 6. pedum.

2. G K latitudo foſſæ ſuperior 96. pedum.

3. Utrinque abſcinde acclivitatem foſſæ G M, L K, quam invenies ſub eadem columna in linea notata: Eriſma foſſæ, ſeu acclivitas utraque, ſcarpa foſſæ 10. pedum.

4. Ex M, & L demitte perpendiculares occultas M H, & L T acclivitatibus æquales, & junge H T, & erit deſcripta foſſa. (*Vide Fig.* 41. *N.* 1. *&* 2.)

PRO VIA COOPERTA, ET EJUS LORICA.

1. Accipe K N 15. ex eadem columna in linea, cui nomen: Statio ſuburbana, Via tecta, adſcriptum.

2. Accipe N T, 1. pedis pro ſcabello.

1. In eadem columna in linea, cui adſcriptum eſt: Pes loricæ extimæ, ſeu vulgò contraſcarp, invenies 69. pedes, abſcinde 69. particulas T S pro baſi, ſeu pede loricæ extimæ.

4. Abſcinde T *u*, 1. ped. pro acclivitate interiori, & erige ex *u* perpendicularem *u* P, 6. ped.

5. Junge T P, & P S, & perfice ſcabellum

N T,

N T, & erit delineata orthographia munimenti, quæ in minori forma delineata eſt, quàm ſit ichnographium munimenti delineatum, quia in illa aſſumpſi unam particulam lineæ aritmethicæ pro decempeda, hìc verò pro pede. Quia aliàs menſuræ ægrè diſtinguerentur. (*Vide Tabulam ſecundam Orothographicam Præmunitionum in fine partis hujus tertiæ.*)

## CAPUT VII.

### De Castellis campestribus pro castris muniendis.

*Modus ſtellam quadrangularem delineandi.* (*Figura* 42.)

1. Super A B 48., vel 52., aut 50. pedum excita quadratum A C D B.

2. A B dividatur in 2. partes æquales. Dein ex C erigatur perpendicularis C E, quæ ſit $\frac{1}{4}$. C B, & trahantur latera A E, B E, idem fac in reliquis lateribus, & perfectum eſt caſtrum, ſeu caſtellum quadratũ ſtellatum.

*Modus ſtellam Pentagonam delineandi.*

(*Figura* 43.)

Super A B excita Pentagonum 48., vel 50., vel 52. pedum. Deinde A B divide bifariàm in C, ex C erige perpendicularem C D æqualem $\frac{1}{4}$. ipſi C B, & ex B, & A trahe A D, & B D,

pag. 92.

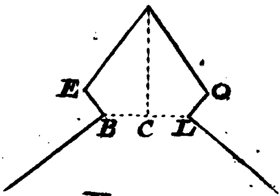
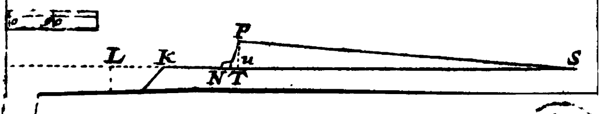



Fig. 39.




2. Adde $\frac{1}{3}$. lateris A B, ſingulis lateribus AS, BT, DK, CI.

3. Ex

ipſi C B, & ex E, & A trahe [illegible]
B D,

B D, & fac idem in reliquis lateribus, & erit exſtructum caſtellum 5. angulorum.

*Modus munimentum ſtellatum ſexagonum delineandi.* (*Figura* 44.)

Deſcribe ſuper A B 52. decempedas longa circulum A B C D E F, divide circulum in 6. partes A B, B C, C D, D E, E F, F A, & incipiendo ab A trahe lineam A C, omiſſo puncto intermedio, & erit munitum latus A B, idem fac in reliquis, & erit munita ſtella ſexangularis.

*Modus delineandi Caſtellum, habens dimidiata propugnacula.* (*Figura* 45.)

Linea A B non ſit minor 12. decempedis, aut major 18. Divide A B in tres partes, ⅓ tribue B C lineæ capitali, B E eidem B C æqualem collo, E D ½ B E alæ ſemipropugnaculi. Trahe lineam D C, & erit exſtructum ſemipropugnaculum; idem fac in angulis F, G, A, & erit perfectum caſtrum quadratum.

*Modus delineandi Caſtellum quadrilaterum alterâ parte longius.* (*Figura* 46.)

1. Latus brevius A B divide in 3. partes æquales, & unam talem partem tribue collis omnium laterum A F, B G, O C, Q D,

2. Adde ⅓. lateris A B, ſingulis lateribus A S, B T, D K, C I.

3. Ex

3. Ex fine collorum erige perpendiculares æquales ſemicollis, ſeu $\frac{1}{6}$. A B, & junge facies S L, V T, M I, K Z, & erit perfectum munimentum.

*Modus Caſtellum quadrilaterum cum dimidiatis propugnaculis, & duplici forcipe delineandi.*
(*Figura* 47.)

1. Delinea quadratum cum duobus dimidiatis propugnaculis, ſicuti figuram quadrilateram alterâ parte longiorem delineâſti.

2. Divide latus A D bifariàm in E, & erige perpendicularem E Z, æqualem $\frac{1}{3}$, A D.

3. Abſcinde E W, E V, æquales E Z, junge Z W, Z V, eritque perfectum caſtellum.

Exſtruuntur etiam caſtella quadrata, quæ duo habent integra propugnacula, & duplicem forcipem. Propugnacula exſtruuntur, ut traditum eſt in munitionibus regularibus.

(*Figura* 48.)

Forcipes ita conſtrues: Divide A B bifariàm in E, erige perpendicularem E F, æqualem $\frac{1}{3}$. totius A B, & ex E abſcinde E C, & E D, æquales E F, junge deinde F C, & F D, & erit perfectum caſtellum quadratum.

*Modus excitandi Caſtellum trilaterum.* (*Fig.* 49.)

Deſcribe triangulum æquilaterum A B C. Secundò, à lateribus abſcinde $\frac{1}{3}$. lateris pro

col-

collis A D, B Z, C K. Tertiò, excita perpendiculares ex ſine collorum æquales dimidio colli totius lateris. Quartò, adjice unam tertiam lateris pro capitali A F, B D, C E, & trahe facies F H, D M, E G, erítque perfectum caſtellum.

Foſſæ circumcinguntur caſtellis, ſi lateribus, & faciebus propugnaculorum trahantur parallelæ ad diſtantiam 20., aut 30. pedum, prout deſcriptum eſt in Amuſſi Ferdinandæa.

## CAPUT VIII.

### Munimentum regulare, et irregulare ex Tabulis construere.

*Explicatio Tabulæ pro figuris, tam regularibus, quàm irregularibus muniendis.*

(*Figura* 50.)

Primò tabula continet 5. columnas: in prima, cui ſuperſcriptus eſt titulus: Anguli muniendi, continet angulos figurarum aptos, à 90. usque ad lineam rectam muniendam, ſeu duos angulos rectos; ſecundæ columnæ inſcriptus eſt titulus: Latus interius. Tertiæ, Capitalis, Quartæ, Collum. Quintæ, ala. Numeri, qui ſub 5. columnis continentur, ſignificant pedes Rhynlandicos decempedales; id eſt, pertica continens 12. pedes Rhynlandicos diviſa eſt in decem partes, & talis

talis decima pars aſſumitur pro pede facilioris calculi gratiâ.

Secundò, notandum: lineas iſtas, nempè latus interius, capitalem, collum, & alam in Tabula deſcriptas ſupponere tanquam data; ex quibus erecta ſunt, pro angulo propugnaculi ſemiſſem anguli figuræ, auctam 15. gradibus, cortinam 36. decempedarum.

Tertiò, nota Numeri latini in margine poſiti, ut: IV. V. ſignificant numeros adjacentes in prima columna eſſe angulos figuræ regularis IV. laterum, V. laterum, ſeu pentagoni, & ita deinceps.

Quartò, ſi angulus muniendus habeat annexa minuta; ſi pauciora ſint 36., accipe ex Tabula anguli ſolos gradus; ſi verò ſint plura quàm 36., accipe angulum ex Tabula proximè majorem.

Quintò, partes, ſeu lineæ in Tabula deſcriptæ, vocentur partes neceſſariæ ad propugnaculum conſtruendum. *Uſus Tabulæ I. quam vide ad finem partis hujus tertiæ.*

## PROBLEMA I.

1. Dato angulo figuræ regularis, vel irregularis latera, capitalem, collum, alam tali angulo competentia invenire. In exemplo: ſint quærenda pro angulo Hexagoni 120. Quære in prima columna, cui ſuperſcriptus

eſt

eſt titulus : Anguli, numerum 120. vel in margine, cum ſit figura regularis, numerum VI., & invenies è regione in ſecunda columnâ, cui ſuperſcriptum eſt : latus, 58. 7. pro latere. In tertia 21. 6. pro capitali. In quarta, cui ſuperſcriptum eſt: collum, 11.4. pro collo ; & in quinta 9. 5. pro ala.

## PROBLEMA II.

*Dato angulo figuræ v. g. Hexagono 120. & aliqua ex his 5. partibus v.g. latere 58.7. invenire reliquas partes quatuor.*

Quære primò in prima columna angulum figuræ 120. & ſi pars aſſumpta, uti in præſenti caſu latus datum 58. 7. congruat cum latere tabulari, in ſecunda columna deſcripto, accipe reliquas partes in Tabula deſcriptas, uti in exemplo 21. 6. pro capitali 11.4. pro collo. 9. 5. pro ala, & habebis omnes partes huic angulo debitas.

### Casus Secundus.

Si pars data differat notabiliter à parte ſimili in tabula, angulo dato adſcripta, uti in exemplo : latus datum ambiens angulum Hexagoni 120. gr. ſit 647. pedum, quod notabiliter differt à latere 587. angulo Hexagoni in Tabula deſcripto ; ita operare.

Primò excerpe ex Tabula lineas angulo

dato competentes, ut in caſu præſenti latus 58. 7. capitalem 21. 6. collum 11. 4. alam 9. 5.

Secundò quære per regulam auream, lineas parti datæ competentes, ut in exemplo aſſumpto, cum ſit datum latus 647. Quære reliquas tres partes capitalem, collum, & alam lateri dato debitas, dicendo:

Ut latus in tabula 587. ad latus datum 647. ita capitalis in tabula reperta 216. ad capitalem quæſitam, & lateri dato competentẽ 238.

## *ALITER.*

Ut autem quàm facillimè lineæ, reliquæ parti datæ debitæ inveniantur absque multiplicatione, & diviſione, conſule tabulam logarithmorum usque ad numerum 1000., qui omnibus lineis inveniendis, quæ neceſſariæ ſunt ad deſcriptionem cujuscunque munimenti ſufficient.

## REGULÆ.

Dato angulo muniendo, v. g. 120. & una parte ex quatuor neceſſariis, v. g. latere datum angulum ambiente 674. pedum, reliquas tres ad conſtruendum propugnaculum neceſſarias invenire, uti capitalem, collum, alam.

Primò, excerpe ex tabula quatuor partes neceſſarias angulo dato (ut in exemplo, angulo 120.) è regione in eadem linea deſcriptas. Latus 587., capitalis 216., collum 114., ala 95.

Se-

Secundò, ex tabula Logarithmorum accipe ſingulis numeris excerptis Logarithmos correſpondentes, ut:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lateri | 587. | log. | 27686381. |
| Capitali | 216. | log. | 23344537. |
| Collo | 144. | log. | 20569049. |
| Alæ | 95. | log. | 19777236. |

Tertiò, Adde Logarithmum partis datæ, juxta cujus proportionem propugnaculum exſtruendum, cum logarithmo partis tabularis, qualis pro angulo muniendo quæritur, & ex ſumma ſubtrahe Logarithmum partis tabularis ejusdem nominis cum illa, quæ præter angulum data fuit, reſiduum dabit Logarithmum partis quæſitæ. Uti in exemplo præter angulum 120., datur latus angulum ambiens 657. pedum, & quæritur capitalis. Adde igitur Logarithmum lateris dati, cum Logarithmo capitalis in tabula deſcriptæ, & ex ſumma ſubtrahe Logarithmum lateris in tabula deſcripti, reſiduum erit Logarithmus capitalis quæſitæ.

Pro Capitali.

| | | |
|---|---|---|
| Logar. lateris dati. | 647—2.8109043. | |
| Logar. Capitalis. | 216—2.3344537. | |
| | Summa | 5.1453580. |
| Logar. lateris tabularis. | 587—2.7686381. | |
| | Reſiduum | 2.3767199. |

Hic eſt Logarithmus capitalis quæſitæ 238. pedum.

 Pro

PRO COLLO.

| | | |
|---|---|---|
| Logar. lateris dati. | 647—2.8109043. | |
| Logar. colli tabularis | 114—2.0569043. | |
| | Summa | 4.867806. |
| Logar. lateris tabularis. | 587—2.7686381. | |
| | Reſiduum | 2.0991705. |

Hic eſt Logarithmus colli quæſiti pedum 125.

PRO ALA.

| | | |
|---|---|---|
| Logar. lateris dati. | 647—2.8109043. | |
| Logar. alæ tabularis. | 95—1.9777236. | |
| | Summa | 4.7886279. |
| Logar. lateris tabularis. | 587—2.7686381. | |
| | Reſiduum | 2.0199898. |

Hic eſt Logarithmus alæ quæſitæ, nempe 104. pedum.

## PROBLEMA III.

*Datum Polygonum quotcunque laterum, v. g. Hexagonum munire. (Figura 50.)*

Primò; quando nulla data eſt ex partibus neceſſariis, excerpe ex tabula per Problema primum quatuor partes neceſſarias: Latus. Capitalem.

| | |
|---|---|
| 58.7. | 21.6. |
| Collum. | Alam. |
| 11.4. | 9.5. pedum. |

Secundò ſuper linea B B 587. pedum ex ſcala deſumptorum deſcribe Polygonum per pro-

problema elementorum, & trahe ex centro A per angulos B lineas indefinitas.

Tertiò ex B in C abſcinde lineam juxta ſcalam, quam aſſumpſiſti 21.6. pedes pro capitali, & ex B in D 11.4. pro collo.

Quartò ad B B erige ex D perpendiculares D E 95. pedum juxta ſcalam aſſumptam, & junge rectas E C pro faciebus, & erit delineatum munimentum.

## Casus Secundus.

(*Figura* 51.)

Quando præter angulum datum, data eſt etiam una ex partibus neceſſariis v. g. latus 674. pedum. Quære 1. reliquas partes neceſſarias ad propugnaculum exſtruendum per Problema ſecundum. In reliquis operare, ut in caſu præcedenti.

Eodem modo angulus B B figuræ irregularis muniendus erit datis lateribus B B, angulum B ambientibus; divide enim angulum B B B per rectam C A bifariam, & in reliquis operare, ut in angulo figuræ regularis muniendo.

Tandem nota, ſicut ex hiſce tabulis figuræ regulares, & irregulares muniuntur, ita ex omnibus aliis tabulis, in quibus datur angulus muniendus, & partes neceſſariæ ad propugnaculum erigendum, muniri poſſunt;

 quòd

quod ſi verò aliquæ partes partes datæ majores eſſent, ſeu plures pedes continerent, quam Numeri abſoluti in Logarithmis continentur; divide ſimiles partes v. g. Latera bifariàm, & in reliquis operare, ut priùs.

## CAPUT IX.

*Craſſitiem Vallorum munimenti Ichnographicè, & Orthographicè delineare.*

### PROBLEMA I.

ICHNOGRAPHICÈ DELINEARE.

(*Figura* 52.)

Paratâ ſcalâ A B, ad cujus magnitudinem lineæ extimæ munimenti deſcriptæ fuêre: Nota in linea A O ad cortinam perpendiculariter inter munimentum erecta craſſitiem Valli O C in Tabula orthographica deſcriptam, & per C trahe parallelas extimæ lineæ cortinæ. Idem fac in faciebus propugnaculorum, & lineis colli, ſi propugnacula non ſint plena, ſed cava, ſi verò ſint plena propugnacula, protrahe lineas cortinis parallelas, donec concurrant cum linea capitali, aut ſi hæ tractæ non ſint, donec ſe invicem ſecent ante angulum muniendum, & abſoluta erit ſoliditatis, ſeu craſſitiei vallorũ delineatio.

Quod ſi ſpatium concedat, poterunt eâdem praxi etiam ſingulæ partes valli delineari,

ri, uti lorica, & Eriſmata tam interiùs quàm exteriùs.

## PROBLEMA II.

### ORTHOGRAPHICE DELINEARE.

(*Figura* 52.)

Sit linea Baſis S S, reſpectu cujus omnes altitudines perpendiculariter eriguntur. 1. Delinea Ichnographicè munimentum A B D C. ut in *Fig.* 53.

2. Erige perpendiculares cæcas ad S S tranſeuntes per ſingulos angulos figuræ Ichnographicè delineatæ A B C D.

3. Accipe in una perpendicularium v. g. B E altitudinem in pedibus ex ſcala v. g. 15. juxta quam figura Ichnographica delineata fuit, & trahe per E parallelam ipſi B C, ſecantem C F in F. Deinde ex F parallelam ipſi C D, ſecantem D G in G, pari ratione parallelam ipſi D H, & ſic de reliquis, eritque munimentum Orthographicè delineatum.

Notandum: ut lineæ 1. occultæ tantùm trahantur; deinde illæ ſolùm ſignandæ, quæ ab antecedentibus, & proſtantibus ſuperficiebus non teguntur; ut in quadrangulo punctis ſignatæ omittendæ, cùm ſuperficie H G F E tegantur. Et ſi non fingatur ſuperficies H G F E aperta eſſe, lineæ tabulæ du-

ctæ ſunt omittendæ, cùm à ſuperficie B F tegantur.

Nota 1. hic modus orthographicè Munimenta integra delineandi, ut benè notat de Schales *lib. 7.* Architecturæ militaris, ſupponit oculum ita diſtantem ab objecto viſo, ut lineæ ab objecto ad oculum directæ prope objectum ſint ſenſibiliter parallelæ.

Nota 2. cum munimenta habeant muros plerumque acclives, præcipuè: ſi ſint ex terra, & non ex muro excitati, illam acclivitatem ita exprimes. Primò delinea munimenti extimas lineas. 2. Deſcribe per Problema primum craſſitiem Valli Ichnographicam extimæ parallelam. 3. Excita ex ſingulis angulis interioris figuræ Ichnographicæ perpendiculares ad lineam Baſis S S in altitudine Vallo debita, & trahe per earum finem lineas. 4. Conjunge lineis rectis angulos exterioris figuræ, & lineas perpendiculariter erectas; & munimentum erit orthographicè deſcriptum. Notandum: hæc omnia lineis cæcis, ut vocant, id eſt, à ſtylo ſolùm impreſſo formatis, & facilè delebilibus deſcribenda, illæ verò, quæ ſub aſpectum cadunt, & à nulla ſuperficie teguntur, pingendæ ſunt, hinc figura interior, & exterior parallela unà cum perpendicularibus excitatis, quæ his punctis notandæ ſunt, omitti debent.

CA-

# CAPUT X.

*Quomodo Munimentum in charta delineatum in campo deſignandum ſit.* (*Figura* 53.)

Primò neceſſarium eſt, ut ſingularum munimenti partium certa menſura habeatur tam angulorum muniendorum, quàm linearum, ſeu partium neceſſariarum ad propugnaculum exſtruendum, ut ſunt collum, capitalis, ala, latus. Utque hoc obtineas, menſura ſingula latera juxta ſcalam, vel quod expeditius erit, pedem, juxta quem Munimentum exſtruendum eſt, in centum aut mille particulas divide per praxim in Elementis explicatam, & ad hanc menſuram munimentum in charta deſcribe, vel deſcriptum menſura, & nota, quot pedes ſingulis hiſce partibus debeantur, & quot gradus contineat; in exemplo ſit Quadratum, cujus latus 544., capitalis 197., collum 92., ala 77., angulus muniendus 90. graduum.

Secundò menſura in ſolo lineam A B, æqualem 544. pedibus, & accipe angulum in ſolo E A G 90. graduum modo ſtatim explicando, atque protrahe A G, usque in C, per 544. pedes, ut A B, A C, æquentur.

Tertiò divide angulum E A G per lineam A O biſariàm, & abſcinde ex A O, A P, 197. pedes pro capitali.

Quartò abſcinde ex A B, & A C, A N, A M pro collo 97., & erige perpendiculares M S, N R ex M & N, æquales 77. pedes, ac junge ſulco ducto S P, & R P, eritque deſcriptum in ſolo propugnaculum. Pari ratione pro reliquis Propugnaculis operare, & munimentum erit in ſolo delineatum. Oportet autem ad præcipuos angulos palos infigere.

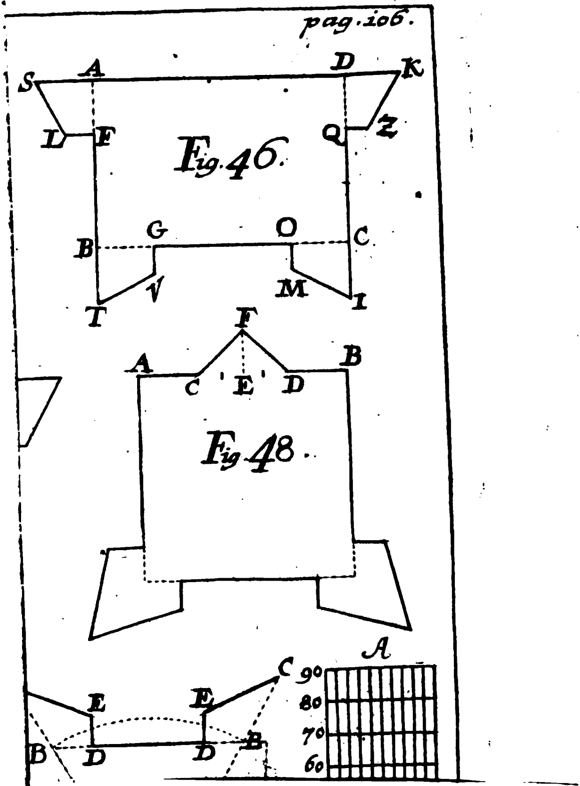
Modos verò, & praxes in terra delineandi perpendiculares, & ad datum punctum A lineæ A B, aliam A C ducere, conſtituentem angulum, continentem v. g. 90. grad. ſic habe.

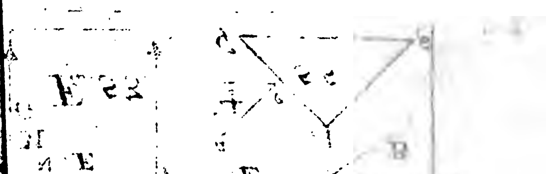
Primus modus per circulum, aut ſemicirculum in 360. diviſum, habentem regulam in centro fixam, & orbem mobilem:

1. Statue horizontaliter circulum, vel ſemicirculum in A, ita ut centrum ſemicirculi immediatè ſit ſupra A, & regulâ poſitâ ſupra initium diviſionis graduum, directè aſpice per regulam mobilem in B in fixum baculum.

2. Immoto ſemicirculo, move regulam, ut abſcindat 90. gradus, ſeu tot gradus, quot graduum deſideras habere Angulum, & aſpice per regulam versùs C, ibique alium baculum, eritque angulus B A C, 90. pedum deſideratus, in ſolo deſcriptus.

ALI-



lūm g, ...
e a g, in aſſerculo deſcripto.

TA

ALI-

*ALITER.* (*Figura* 53.)

Protrahe in charta latera, angulum A ambientia per 10. quaſcunque partes æquales, vel etiam pauciores aut plures numero ad libitum, & trahe rectam G E, & menſura quot tales partes decimas ipſius A E contineat G E.

2. Accipe in ſolo in linea A E, decem etiam pedes, tot videlicet, quot partes acceptæ fuerunt in A E in charta, & infixo palo in E, & A, accipe funiculum æqualem ipſi A E, fixum in A, & alium funiculum infixum in palo E, habentem tot pedes, quot partes habet G E ipſius A E, trahe deinde utrumque funiculum æquali tenſione, & ubi uterque convenient in G, trahe A G lineam; faciet iſta cum E angulum G A E, deſideratum 90. graduum in exemplo propoſitum.

*ALITER.* (*Figura* 54. *&* 56.)

Sic circulo diviſo careas, fac in aſſerculo angulum *a e g*, graduum deſideratorum in exemplo 90. graduum, & infige in puncto *a*, & linea in *a e* ſicuti & in *a g*, acus perpendiculariter aſſerculo inſiſtentes. Secundò colloca aſſerculum horizontaliter, ut aſſerculi punctum *a* congruat puncto A, in ſolo, & per acus *a* & *e*, videas baculum E, aſpice deinde per acus in punctis *a*, & *g* fixas, & fige per utramque acum viſum tertium baculum *g*; erit angulus G A E, æqualis angulo *e a g*, in aſſerculo deſcripto.

TA-

# TABULA I.

## PRO FIGURIS REGULARIBUS, ET IRREGULARIBUS MUNIENDIS.

| Anguli. | Latus interius. | Capitalis | Colla. | Alæ. |
|---|---|---|---|---|
| 90 | 54.4 | 19.7 | 9.2 | 7.7 |
| 91 | 54.6 | 19.8 | 9.3 | 7.8 |
| 92 | 54.7 | 19.8 | 9.3 | 7.8 |
| 93 | 54.8 | 19.9 | 9.4 | 7.9 |
| 94 | 55.0 | 19.9 | 9.5 | 8.0 |
| 95 | 55.0 | 20.0 | 9.5 | 8.0 |
| 96 | 55.2 | 20.1 | 9.6 | 8.1 |
| 97 | 55.4 | 20.1 | 9.7 | 8.1 |
| 98 | 55.5 | 20.1 | 9.7 | 8.2 |
| 99 | 55.6 | 20.2 | 9.8 | 8.2 |
| 100 | 55.8 | 20.2 | 9.9 | 8.3 |
| 101 | 55.9 | 20.3 | 9.9 | 8.3 |
| 102 | 56.0 | 20.4 | 10.1 | 8.4 |
| 103 | 56.2 | 20.4 | 10.1 | 8.5 |
| 104 | 56.3 | 20.5 | 10.1 | 8.5 |
| 105 | 56.4 | 20.5 | 10.2 | 8.6 |
| 106 | 56.5 | 20.6 | 10.3 | 8.6 |

| | Anguli. | Latus interius | Capitalis. | Colla. | Alæ. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 107 | 56.7 | 20.7 | 10.4 | 8.7 |
| V. | 108 | 56.9 | 20.7 | 10.4 | 8.8 |
| | 109 | 57.0 | 20.8 | 10.5 | 8.8 |
| | 110 | 57.2 | 20.9 | 10.6 | 8.9 |
| | 111 | 57.3 | 20.9 | 10.7 | 8.9 |
| | 112 | 57.5 | 21.0 | 10.7 | 9.0 |
| | 113 | 57.6 | 21.1 | 10.8 | 9.1 |
| | 114 | 57.8 | 21.1 | 10.9 | 9.1 |
| | 115 | 57.9 | 21.2 | 11.0 | 9.2 |
| | 116 | 58.0 | 21.3 | 11.0 | 9.3 |
| | 117 | 58.2 | 21.4 | 11.1 | 9.3 |
| | 118 | 58.4 | 21.5 | 11.2 | 9.4 |
| | 119 | 58.6 | 21.6 | 11.3 | 9.5 |
| | 120 | 58.7 | 21.6 | 11.4 | 9.5 |
| VI. | 121 | 58.9 | 21.7 | 11.4 | 9.6 |
| | 122 | 59.1 | 21.8 | 11.5 | 9.7 |
| | 123 | 59.2 | 21.9 | 11.6 | 9.7 |
| | 124 | 59.4 | 22.0 | 11.7 | 9.8 |
| | 125 | 59.6 | 22.1 | 11.8 | 9.9 |

| | Anguli. | Laſus interius. | Capitalis. | Colla. | Alæ. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 126 | 59.7 | 22.1 | 11.9 | 10.0 |
| | 127 | 59.9 | 22.2 | 12.0 | 10.1 |
| VII. | 128.34.17″ | 60.2 | 22.3 | 12.1 | 10.1 |
| | 129 | 60.3 | 22.4 | 12.1 | 10.1 |
| | 130 | 60.5 | 22.5 | 12.2 | 10.2 |
| | 131 | 60.7 | 22.6 | 12.3 | 10.3 |
| | 132 | 60.8 | 22.7 | 12.4 | 10.4 |
| | 133 | 61.1 | 22.8 | 12.5 | 10.5 |
| | 134 | 61.2 | 22.9 | 12.6 | 10.6 |
| | 135 | 61.4 | 23.1 | 12.7 | 10.7 |
| VIII. | 136 | 61.6 | 23.1 | 12.8 | 10.7 |
| | 137 | 61.8 | 23.2 | 12.9 | 10.8 |
| | 138 | 62.1 | 23.4 | 13.1 | 10.9 |
| IX. | 139 | 62.2 | 23.5 | 13.1 | 11.0 |
| | 140 | 62.4 | 23.6 | 13.2 | 11.1 |
| | 141 | 62.6 | 23.7 | 13.3 | 11.2 |
| | 142 | 62.9 | 23.8 | 13.4 | 11.3 |
| | 143 | 63.1 | 24.9 | 13.5 | 11.4 |
| X. | 144 | 63.3 | 24.1 | 13.5 | 11.4 |

| | Anguli. | Latus interius. | Capitalis. | Colla. | Alæ. |
|---|---|---|---|---|---|
| | 145 | 63.5 | 24.2 | 13.8 | 11.5 |
| | 146 | 63.7 | 24.3 | 13.9 | 11.6 |
| XI. | 147.16.22 | 64.0 | 24.5 | 14.0 | 11.8 |
| | 148 | 64.2 | 24.6 | 14. | 11.8 |
| | 149 | 64.4 | 24.7 | 14.2 | 11.9 |
| XII. | 150 | 64.7 | 24.8 | 14.3 | 12.1 |
| | 151 | 64.8 | 25.1 | 14.4 | 12.1 |
| XIII. | 152 | 64.9 | 25.2 | 14.5 | 12.1 |
| | 153 | 65.1 | 25.4 | 14.5 | 12.2 |
| XIV. | 154 | 65.2 | 25.6 | 14.6 | 12.2 |
| | 155 | 65.3 | 25.7 | 14.7 | 12.3 |
| | 156 | 65.4 | 25.9 | 14.7 | 12.4 |
| | 157 | 65.6 | 26.2 | 14.8 | 12.4 |
| | 158 | 65.7 | 26.4 | 14.9 | 12.5 |
| | 159 | 65.9 | 26.6 | 14.9 | 12.5 |
| | 160 | 66.1 | 26.7 | 15.0 | 12.6 |
| | 161 | 66.2 | 27.0 | 15.1 | 12.7 |
| | 162 | 66.3 | 27.2 | 15.1 | 12.7 |
| | 163 | 66.5 | 27.4 | 15.2 | 12.8 |

| Anguli. | Latus interius. | Capitalis. | Colla. | Alæ. |
|---|---|---|---|---|
| 164 | 66.7 | 27.6 | 15.3 | 12.9 |
| 165 | 66.8 | 27.8 | 15.4 | 12.9 |
| 166 | 67.0 | 27.9 | 15.5 | 13.1 |
| 167 | 67.2 | 28.2 | 15.6 | 13.1 |
| 168 | 67.4 | 28.4 | 15.7 | 13.2 |
| 169 | 67.5 | 28.6 | 15.8 | 13.2 |
| 170 | 67.7 | 28.8 | 15.9 | 13.2 |
| 171 | 67.9 | 29.1 | 16.0 | 13.4 |
| 172 | 68.1 | 29.2 | 16.1 | 13.5 |
| 173 | 68.3 | 29.5 | 16.2 | 13.6 |
| 174 | 68.6 | 29.8 | 16.3 | 13.7 |
| 175 | 68.7 | 29.9 | 16.4 | 13.7 |
| 176 | 69.0 | 30.2 | 16.5 | 13.8 |
| 177 | 69.2 | 30.5 | 16.6 | 13.9 |
| 178 | 69.4 | 30.7 | 16.7 | 14.1 |
| 179 | 69.7 | 31.0 | 16.8 | 14.1 |
| 180 | 69.9 | 31.2 | 17.0 | 14.2 |

TA-

# TABULA II.

## Tabulæ Orthographicæ Præmunitionum.

| *Multangula.* | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Figura.* | LVIII | LIX | LX | LXI | LXII | |
| Latitudo Valli Horizontalis A B. | 45 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 |
| Eriſma Valli exterius B E. | 6 | 7 | 7½ | 8 | 9 | 9 |
| Eriſma Valli interius C A. | 12 | 14 | 14 | 16 | 18 | 18 |
| Altitudo Valli C D, E F. | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 18 |
| Latitudo Valli Verticalis D F. | 36 | 39 | 43½ | 48 | 51 | 57 |
| Latitudo Loricæ Horizontalis *a* F. | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 24 |
| Eriſma Loricæ exterius *e* F. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Eriſma Loricæ interius *c a*. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Altitudo Loricæ exterior *e f*. | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Altitudo Loricæ interior *c b*. | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Latitudo Loricæ verticalis *f d*. | 9 | 11 | 12 | 15 | 17 | 21 |
| Latitudo Scabelli *a g*, *k n*. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

| *Multangula.* | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Figura.* | LVIII | LIX | LX | LXI | XII | |
| Altitudo Scabelli *a n*, *g k*. | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ |
| Statio vallaris *g* D, | 21 | 22 | $25\frac{1}{2}$ | 27 | 28 | 30 |
| Statio intermuralis *p* B. | 12 | 15 | 15 | 17 | 21 | 21 |
| Margo promuralis G *q*. | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Diſtantia Valli à foſſa B G. | 33 | 38 | 39 | 44 | 50 | 50 |
| Latitudo foſſæ ſuprema G K. | 72 | 84 | 96 | 108 | 120 | 132 |
| Eriſma foſſæ utrumque G M, K L. | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 |
| Profunditas foſſæ M H, L I. | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 |
| Latitudo foſſæ ima I H. | 52 | 64 | 76 | 84 | 96 | 108 |
| Statio ſuburbana, via tecta K N, | 12 | 15 | 15 | 17 | 21 | 21 |
| Pes loricæ extimæ T S. | 69 | 69 | 69 | 70 | 74 | 79 |
| Eriſma exterius *u* T. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Altitudo Loricæ campeſtris *u* P. | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Vallum

| *Vallum Præten-turarum.* | | *maximè ſtabilium.* | *ſtabilium.* | *minùs ſtabilium.* | *temporariarum.* |
|---|---|---|---|---|---|
| Latitudo Valluli Horizont. | A B | 44 ped. Rhyn. | 36.pe. | 24.pe. | 20.pe. Rhyn. |
| Acclivitas exterior Valluli. | B E | 6 | 3 | 2 | 2 |
| Aclivitas interior Valluli. | C A | 8 | 6 | 4 | 4 |
| Altitudo Valli. | D C | 8 | 6 | 4 | 4 |
| Latitudo Valli verticalis. | D F | 30 | 27 | 18 | 14 |
| Latitudo Loricæ ima. | *a* F | 16¾ | 13 | 10 | 8 |
| Acclivitas exterior Loricæ. | F *e* | 3¾ | 2 | 2 | 2 |
| Acclivitas interior Loricæ. | *a c* | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Altitudo Loricæ exterior. | *e f* | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Altitudo Loricæ interior. | *c b* | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Latitudo Loricæ ſumma | *f d* | 12 | 10 | 7 | 5 |
| Latitudo ſcabelli. | *a g* | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Altitudo ſcabelli. | *g k* | 1½ | 1½ | 1½ | 1½ |
| Statio ſive ambulacrũ Valli. | D *g* | 10½ | 11 | 5 | 3 |
| Margo foſſæ. | B G | 6 | 3 | 3 | 2 |
| Latitudo foſſæ. | G K | 42 | 30 | 24 | 16 |
| Declivitas foſſæ. | G M | 7 | 8 | 6 | 4 |

| *Vallum Pretenturarum.* | | *maximè ſtabilium.* | *ſtabilium.* | *minùs ſtabilium.* | *temporariarum.* |
|---|---|---|---|---|---|
| Latitudo Valluli Horizont. | A B | 44. ped. Rhyn. | 36 pe. | 24. pe. | 20. pe. Rhyn. |
| Profunditas foſſæ. | M H | 7 | 8 | 6 | 6 |
| Fundus foſſæ. | H I | 28 | 14 | 12 | 8 |
| Via tecta, ſive ambulacrum ſuburbanum. | K N | 18 | | | |
| Latitudo Loricæ ſuburbanæ. | T S | 60 | | | |

PARS

# PARS QUARTA.

## *Modus muniendi modernus.*

## CAPUT I.

### PROBLEMA I.

### Methodus muniendi Comitis de Pagan, deſumpta ex Architectura militari Deschales fol. 100.

(*Figura* 57.)

*Primus, quod ſciam, à Methodo communi receſſit Comes Pagan, quem deinde Germani, & Galli imitati ſunt.*

COmes de Pagan exigit in ſingulis ſemicollis tria tormentorum ſuggeſta, & in ſingulis 4. ſaltem tormenta collocat. Ideóque propugnacula ſatis ampliat cum longis faciebus, ſi conferantur cum cortina. Nunquam enim cortina faciem ſuperat niſi 6. parte, & ſæpè faciem adæquat cortinæ. Nullam unquam habet ſecundam alam, ſed ſemper ſolam defenſionem ſtringentem, cui tribuit 140. hexapedas, habétque pedem longiorem Rhynlandico.

Suas praxes inchoat à latere exterioris polygoni, & rectè: quia in tabulis eſt ferè

ſemper immutabile; huic lateri in magnis munitionibus concedit 200. hexapedas, mediocribus 180. parvis 160. unáque methodo pro omnibus polygonis contentus eſt. Quia tamen fieri poteſt, ut in irregularibus dentur aliqua latera exterioris polygoni minora 160. hexapedis, proponit tres, ut vocant, forcipes, quarum prima habet latus 140. hexapedarum, mediocris 120., minima 100. Cenſet autem latus exterius minus 100. hexapedis, ineptum eſſe ad munitionem.

Initium ducamus à maximis munitionibus, quæ omnibus polygonis inſervit excepto quadrato. Supponamus igitur lineam A B eſſe latus exterioris Polygoni, & eſſe 200. hexapedarum: divido bifariàm in C, & excito perpendicularem C D 30. hexapedarum, tum duco lineas B D I, A D F; in in quibus abſcindo faciem A G ſexaginta hexapedarum; denique ex puncto G duco ad B I perpendicularem ad G I. Idem præſto ex alia parte, junctâ lineâ F, & I, perfecta eſt munitio, erítque cortina ſeptuaginta hexapedarum, & quinque pedum. Radius B E, in Pentagono erit hexapedarum 170., in hexagono 200., heptagono 230., & 3. pedum, in octogono 261., in enneagono 292., in decagono 323., in endecagono 354., in dodecagono 386. Mediocris mutatio habet A B 180. C D 30. A G 55.

G I

G I 24. I F 60. hexapedarum cum 4. pedibus.

Minima habet A B, 160. C D 30. A G 50. G I 23. exaped. & 2. pedum. F I 50.& 4.ped.

Maxima forceps A B 140. C D 25. G A 40. G I 21., & 5. pedum. F I 50., & 5. ped.

Mediocris A B 120. C D 24. A G. 36. G I 19., & 5. pedum. F I 39.

Regulas habet peculiares pro quadrato, utpote difficiliori ob angulos nimis acutos.

Magnum quadratum habet A B 200. hexapedarum. C D erit 27. A G 60. G I 22. F I 71.

Mediocre habet A B 180. C D 24. A G 55. G I 19., & unius pedis. F I 63., & 4. pedum.

Hoc eſt diagramma munitionum Comitis de Pagan, qui vult tria ſuggeſta, ut dixi, in ſingulis alis, adeóque non retrocedit in primo ſuggeſto quadrati. Nunquam item habet ſecundam alam, quam tamen habere facilè poſſet ab enneagono, & ſupra, quia etiam cum ſecunda ala in illis polygonis haberet alas, & ſemicolla ſufficienter magna.

Ut autem procedamus ſecundùm aliquas regulas in hac materia: octo hexapedas ſingulis ſuggeſtis in longum tribuit, tres cum dimidia loricæ, & 4. cum dimidia ſtationi tormentorum. Quare; cùm in pentagono parvæ fortificationis habeat tantùm pro ſemicollo 22. hexapedas, non poteſt retrocedere in ſtatione infima; ex quo fit, ut videatur ni-

nis expoſita tormentis hoſtium; imo ſingulis tantùm tribuit 7. hexapedas.

Cùm in mediocri habeat 27. hexapedas pro ſemicollo, poteſt infima ſtatio tormentorum retrocedere 4. hexapedis, & ſingulæ habent 8. ferè hexapedas.

In maxima: cum habeat 30. hexapedas pro ſemicollo pentagoni, poterit recedere 5. hexapedis, & ſingulis tribuere plùs quàm 8. hexapedas.

Hexagonum parvæ munitionis ſemicollum habet æquale collo Pentagoni mediocris, & hexagonum mediocre quoad hoc æquat pentagono maximo.

In aliis verò Polygonis poſſent fieri ſemicolla mediocria, & haberi ſecunda ala in cortina.

In quadrato erit major difficultas, in maximo erit ſemicollum 22. hexapedarum, quod ſufficit tribus ſtationibus tormentorum, & tredecim tormentis.

In quadrato mediocri ſunt novemdecim hexapedæ, fient tamen 3. ſtationes, ſed ſuperior erit unica pro duabus hinc inde alis; factis tamen duabus loricis cum ſtatione unica, quod inutile non erit. Obvertentur enim tormenta in partem oppugnatam. Pariter parvo quadrato duæ tantùm poterunt tribui ſtationes integræ, cùm habeat tantùm 17. hexapedas. Comes de Pagan in ſingulis alis parvi quadrati collocat 9. tormenta, vix tamen locum invenire poteſt.

Pro

Pro forcipulis: an poſſint habere 3. ſtationes tormentorum; hoc pendet ab angulo Polygoni.

In hexagono: maxima habet ſemicollum 20. hexapedarum, minima 15.

Notandum item eſt, pro ſtatione tormentorum non eſſe neceſſarias 8. hexapedas: ſed aliquando ſufficere 7., aut 6. Nam video Hollandos tribuere loricæ valli aliquando 12. tantùm pedes, & 4. hexapedas ſtationi vallari. Si ad reliquum apparatum requiratur aliquid, fiunt fornices, & arcus ſub ſuperiori ſtatione.

## TABULA.

### Pro Methodo Comitis de Pagan.

( *Vide Figuram* 57. )

| | A B. | | C D. | | A F. | | A G. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Latus Org. decem.* | | *Perpēd. Or. dec.* | | *Stringens Org. decem.* | | *Facies Org. decē.* | |
| Mag. | 200 | 100 | 30 | 15 | 141 2. ped. | 70.5 | 60 | 30 |
| Med. | 180 | 90 | 30 | 15 | 126 5. ped. | 63.5 | 55 | 27.3 |
| Parv. | 160 | 80 | 30 | 15 | 112 3. ped. | 56.3 | 50 | 25 |

| | I G. | | I F. | | D I. | | A D B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Ala Org. decem.* | | *Cortina Org. decem.* | | *Diſtantia Or. decem.* | | *Angulus.* |
| Mag. | 24.2 | 12.2 | 70.5 | 35.5 | 37 | 18.3 | 146° 36' |
| Med. | 24 | 12 | 60.4 | 30.4 | 32 | 16 | 143° 6' 11'' |
| Parv. | 23.2 | 11.5 | 50.4 | 25.4 | 27 | 13.3 | 138° 54' |

## PROBLEMA II.

*Diſpoſitio partium propugnaculi ſecundùm mentem Comitis de Pagan. (Figura 58.)*

Tria tormentorum ſuggeſta, quæ Comes de Pagan in ſingulis alis requirit, interius propugnaculum, quod intra magnùm propugnaculum exſtruit, partium propugnaculi diſpoſitionem immutant. Vult igitur primò lineas ſemicolli 30. ut plurimum hexapedarum, ut A B. Alas verò B C 23., aut 24. hexapedarum. Vallum faciei, aut potius totius propugnaculi ſit C D C: dimidiam alam, nempè H B, ſuggeſtis aſſignat. Cùm methodus communis tertiam tantùm partem aſſumat.

Secundò: ſemicollum A B non jacet in directum cortinæ, ſed unam lineam componit cum linea defenſionis maxima, ut tormenta

rectè

rectè obvertantur ad oppoſiti propugnaculi apicem.

Tertiò: retrocedit tribus aut quatuor hexapedis. Quare B I erit 4. hexapedarum, I L erit trium circiter hexapedarum pro loricá infimæ ſtationis; L M ſtatio tormentorum quatuor hexapedarum; ſed hæc ſtatio non nihil ſit longior, ut ibi bombardam unam occultet. M N 3. hexapedarum pro lorica medii ſuggeſti. N O ſtatio tormentorum 4. hexapedarum, O P lorica ſuperioris ſuggeſti, & A P ſtatio ſuperior.

Ut verò ſuggeſtis altitudinem convenientem tribuat, neceſſarium eſt, ut vallum ſit ſaltem 30. pedum altitudinis. Ipſe vult 36., computatâ profunditate foſſæ, & unum ſuggeſtum ſuperari à ſequenti 8. pedibus, infimum verò 12. circiter pedibus altiùs eſſe imâ foſsâ, &, ne ea parte nimis facilis ſit aſcenſus ad arcem, poſſet foſſa ante infimum illud ſuggeſtum fieri adhuc profundior imò: poſſet ſuggeſtum altius fieri communi vallo, ſi opus eſſet; ſi verò non computetur profunditas foſſæ, primum ſuggeſtum elevetur 8. pedibus ſupra agri externi ſuperficiem, addantur 12. pedes profunditatis foſſæ, fiunt 20., & 4., aut 5., pro lorica; fiunt 24., aut 25., quæ altitudo ſufficiens videtur, & ſic ſupremum ſuggeſtum haberet altitudinem 24., vel 25. pedum.

Videa

Vides in eadem figura veſtigium valli, ambientis totum propugnaculum, notatum lineâ R F. Ejus craſſities eſt 8. hexapedarum non computatis eriſmatibus, quod ſufficit. Sequitur foſſa, cujus latitudo aut duas, aut tres partes, aut mediam partem habet maximæ foſſæ.

Exinde vides parvum propugnaculum, cujus facies ſunt 24. hexapedarum. Illius defenſio pendet à ſuggeſtis, quæ inferiora ſunt hoſtibus, quos ſuppono inſediſſe vallum. Quare poſſet iſtis ſuggeſtis addi vallum ad defendendam foſſam, cujus altitudo æqualis eſſet maximo vallo; in eo collocari poſſent tormenta è ſuis ſuggeſtis educta. Quamvis enim hoſtes inſederint partem primi valli, non propterea coguntur obſeſſi totum deſerere.

Proponit item prædictus Author hoc Diagramma verticale trium ſuggeſtorum, quæ duabus hexapedis differunt inter ſe, ſed ſupponit, lineam A eſſe imum foſſæ, ita ut tota altitudo ſuperioris ſuggeſti, hoc eſt: valli, computatâ profunditate, ſit pedum 36., ſeu 6. hexapedarum. Neque hoc mirum videri debet; cum in munitionibus communibus, habentibus promurale, ſint tria ſemper ſuggeſta. Ipſe autem virtualiter in omnibus aliis promurale addit. (*Figura* 59.)

BRO-

## PROBLEMA III.

### *De Vallo externo Comitis de Pagan.* (*Figura* 60.)

Comes de Pagan duas prætenturarum diſpoſitiones proponit: prima parmulam habet, duóque valla externa, propugnaculum ambientia; his autem vallis craſſitiem tribuit 7. hexapedarum, relinquit tamen alias 7. hexapedas inter hæc valla, & foſſam principalem, ut ſit locus adunandis, & collocandis militibus. In medio horum vallorum duplicem parmulam collocat, hoc eſt, duplici conſtantem vallo, & reciſſam foſsâ.

Hæc diſpoſitio, quamvis nova, non tamen inepta eſt. Nam parmula non tantùm defenditur ex ſtatione vallari, ſed etiam ab his novis vallis, præcipuè ab ea parte, quæ humeri vicem habet.

Reprehendi poſſet in hac diſpoſitione, quòd, ſi ſemel occupetur parmula, non ſatis defendantur hæc ſecunda valla. Quia parmula ipſa videtur impedire, ne foſſa ſecundi valli videatur ex ſtatione vallari. Sed reſpondeo: hoc incommodum inveniri in pleriſque prætenturis, ut quando cornuta, & caſſides exſtruuntur, ſi occupetur cornutum, vix benè caſſis defenditur ex ſtatione vallari. Debet igitur parmula habere formatum cuniculum, ut ſi accidat eam occupari ab

ab hoſtibus, deturbetur omninò. Secundò: parmula duplex eſt. Unde non ita facilè utraque pars ab hoſtibus occupabitur.

## PROBLEMA IV.

*Secunda diſpoſitio prætenturarum propoſita à Comite de Pagan. (Figura* 61.)

Idem Author aliam proponit prætenturarum diſpoſitionem, qua contendit munitionem ſuam triplò fortiorem eſſe communibus. Supponit ergo foſſam communem; deinde utrinque conſtituit duo valla externa, propugnaculum ambientia; huic vallo craſſitiem 7. tantùm hexapedarum concedit, ſed inter foſſam communem, & hoc vallum ſpatium relinquit 18. hexapedarum, ut in eo caſas militum collocet, & ſpatium conveniens functionibus militaribus habeat.

Vallo iſti 20., & 24. pedes altitudinis tribuit. Non vult hujusmodi vallum exterius continuari, ſed relinquit ſpatium A B inter utrúmque æquale cortinæ principali, ita ut pro alis ducantur duæ lineæ A C, B D ad lineas defenſionis ſtringentes perpendiculares; ne tamen fiat cortina in lineam rectam, ſed angulum externum C E C efficiat. Quod ob duplicem rationem exiſtimo. Prima eſt: ut plures præſidiarii in rhombo F E collocentur. Secunda ut, ſi accidat, alas frangi, & dirui, hæc cortina defenſionem habeat in propugna-

pugnaculis. Ala B D dividitur Bifariàm in D, ut in D B duo, aut etiam tria ſuggeſta conſtituantur. Suggeſtum ſuperius tria habebit tormenta, ſecundum quatuor, infimum duo, aut tria, & propterea tantam huic vallo altitudinem tribuit, nempè : pedum 24. Hæc tormenta leviora eſſe debent, ut facilè auferri poſſint, ſi accidat occupari ab hoſtibus hoc vallũ.

Foſſa exterioris valli lata erit 22. hexapedis. Addit item parmulam, eámque duplicem, hoc eſt : duplici vallo, duplicíque foſsâ conſtantem. Additur & via ſuburbana cum ſua lorica declivi. Cætera ex figura ſatis intelliguntur.

## CAPUT II.

*Modi per alas obliquas ad cortinam muniment tum conſtruendi.* ( *Figura* 62.)

### PRIMUS MODUS DOMINI MALLET.

Primò : ſuper B B erige polygonum, quot propugnaculorum deſideras.

Secundò, latus interius polygoni B B divide primò in 5., ſecundò in 3. partes æquales, & $\frac{1}{5}$. da collo B D, $\frac{1}{3}$. capitali B C, & trahe ſtringentes C D ad finem colli.

Poſtremò ad C D erige ex D perpendicularem D E, erit abſolutum munimentum. Quare : ſi B B ſit 120. orgyarum, quas aſſumit pro latere cujuſcunque polygoni interno,

no, erit collum D B 24. orgyarum, id eſt: 12. perticarum, B C capital. 40. orgyarum, id eſt: 20. pertic. cortina 72. org. id eſt: 36. pertic.

## Secundus Modus.

*Domini Baronis Ruſenſtein.* (*Figura* 63.)

Hic pro latere externo aſſumit, ut Comes Paganus, in magnis munimentis 100. pertic. in mediocribus 90., in parvis 80.

2. Conſtruit polygonum juxta modum Hollandicum primum, ubi cortina ſe habet ad faciem ut 3. ad 2., & angulus propugnaculi aſſumptus eſt dimidium anguli muniendi auctum 15. gradibus. Hinc latus internum polygoni in magnis 65. 17. medioc. 58: 95. parvis 52. 40. Nota, numeros ante-penultimum perticas, penultimum pedes, ultimum decimas partes unius pedis ſignificare.

3. Extructô propugnaculô more Hollandico (oportet autem alas Hollandico modo exſtructas ſolis lineis cæcis denotare,) trahe lineam ſigentem A *e* versùs capitalem; ex fine faciei *b* demittatur perpendicularis *b o*, donec concurrat cum cortina in *o*, hæc erit ala obliqua quæſita.

4. Divide alam obliquam *b o* in *d* bifariàm, & trahe ex fine capitalis propugnaculi oppoſiti A rectam A *d f*.

5. Ab-

5. Abſcinde ex *o* fine novi colli in ſtringente nova A *o* usque in *m* ⅓. faciei, vel quantum ſufficit pro tribus ſuggeſtis tormentariis, & trahe ex *m* parallelam *m f* ipſi alæ obliquæ *b o*, donec concurrat cum A *d* protracta in *f*. Suggeſta autem ſibi invicem ſuperponuntur more Comitis Pagan.

## Tertius Modus.

*Domini Chriſtophori Herr.* (*Figura* 64.)

1. Tractâ G E F indefinitâ, centro A deſcribe ſemicirculum A G E.

2. Accipe ex E in D 45. gr. & totidem ex D in C, & applica regulam ad C & D, donec ſecet A E protractam in F.

3. Dato quocunque polygono, ſeu angulo muniendo v. g. 120. grad. ſeu Hexagono, fac angulum æqualem ſemiſſi anguli polygoni dati, ut in exemplo 60. graduum æqualem G A B.

4. Trahe A D lineam determinantem alam.

5. Trahe B F ſecantem A D in H.

6. Ex H trahe H K parallelam ipſi D E, & erit A B capitalis, A K collum, K F cortina, H K ala, B H facies. Dat autem capitali 25. perticas, cætera conſequuntur.

## Quartus Modus.

(*Figura* 65.)

1. Deſcriptô circulô A G B D, protrahe G S radium indefinitè, & qualium partium eſt radius 5., tales accipe ex S in F. 8.

2. Accipe ex S in D gradus 53., & trahe diametrum D A M, & ex M usque in N, accipe 53. gradus bis.

3. Dato angulo polygoni v. g. Hexagoni 120. gr. fac angulum G A B dimidio 120., nempe 60. grad. æqualem.

4. Trahe B F ſecantem A D in H, & ex H trahe H K paralellam ipſi D N, *erit ſemipropugnaculum* delineatum, erítque A B capitalis, B H facies, A K collum, K H ala ad cortinam K F 74. grad. inclinata.

## Quintus Modus.

### Cum Auriculis.

*Datum polygonum quotcunque laterum cum auriculis munire.* (*Figura* 66.)

1. Operare ut modo præcedenti (*N.* 1.)

2. Accipe ex S in D arcum 44. grad. 22. min. & trahe A D determinantem alas.

3. Ex B trahe B F ſecantem A D in M, & ex M demitte perpendicularem erit A B M N ſemipropugnaculum, A B, capitalis, B M facies,

cies, A N collum, M N ala, N F cortina. Hinc diviſâ A F bifariàm in O, & inde demiſſa perpendiculari ad A F ubi concurrit cum protracta B A capitali in W, ibi erit centrum polygoni.

1. Pro auriculis formandis divide alam in tres partes æquales, & ſuper proxima faciei M H, fac ſemicirculum.

2. Erige ex F ad A perpendicularem F R[1] æqualem ipſi N M, & applicatâ regulâ ad R H, trahe rectàm H P 4. decempedarum, eodem modo applicatâ regulâ ad R N, trahe N Q 4. decempedarum.

3. Spatio P Q, uno pede fixo in Q, deſcribe arcum *v v*, eâdem aperturâ, fixo pede circini in P, deſcribe alterum arcum, ſecantem priorem in T.

4. Fixo uno pede circini in T, aperi alterum usque in P, & deſcribe arcum P Q; & erit hic arcus alæ loco.

### Modus Vaubaun ex Tabulis.

Dominus Vaubaun imitatus in hoc Comitem Pagan, tria genera munitionum Regiarum etiam proponit. Magnæ dat latus 200. orgyarum; id eſt: 100. perticas; mediocri 180., id eſt: 90. perticas; parvæ 160.

 or-

orgyas, id eſt 80. perticas; ſolùm medio-crem maximè in uſu eſſe dicit, illámque in tabula adjuncta exponimus.

Sit muniendum Quadratum, cujus latus 180. orgyar. ſeu 90. perticarum.

(*Figura* 67.)

1. Biſeca latus externum A B 180. orgyarum bifariàm in E.

2. Ex E demitte perpendicularem E I, quæ in Tabula eſt 22. orgyarum pro Quadrato.

3. Trahe ex punctis A B terminis *poly*-goni externi per I perpendicularem, lineas indefinitas A P, B O.

4. Abſcinde ex A P, & B O facies A *a*, B *b*, 55. orgyarum.

5. Abſcinde ex I complementa ſtringentis I O, I P, 33. orgyarum.

6. Junge alas O *a*, P *b*.

7. Junge cortinam O P.

# TABULA.

## PRO METHODO DOMINI VAUBAUN.

(*Videatur Figura* 67.)

| | IV. | V. | VI. | VII. |
|---|---|---|---|---|
| *Semidiameter.* | 127.2<br>764. | 153.1<br>919. | 180.<br>1080. | 207.3<br>1245. |
| *Latus exterius* A B. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. |
| *Perpendicularis* E I. | 22.<br>132. | 25.<br>150. | 27.<br>162. | 27.<br>162. |
| *Facies* A *a*, B *b*. | 55.<br>300. | 50.<br>300. | 50.<br>300. | 50.<br>300. |
| *Complem. ſtringentis* I *o*, I *p*. | 33.<br>198. | 38.3<br>231. | 38.<br>228. | 38.<br>228. |
| *Stringens* B *o*. | 126.<br>756. | 131.3<br>789. | 136.<br>816. | 135.3<br>813. |
| *Ala* O *a*, P *b*. | 18.1<br>109. | 22.2<br>134. | 25.<br>150. | 24.<br>144. |
| *Cortina* O P. | 64.4<br>38.8 | 73.4<br>44.2 | 71.<br>426. | 72.3<br>435. |

*Nota; orgyas inferiore numero, perticas ſuperiore exprimi.*

| | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. |
|---|---|---|---|---|---|
| *Semidameter.* | 235.1<br>1411. | 263.1<br>2179. | 291.2<br>1748. | 319.2<br>1916. | 347.4<br>2086. |
| *Latus exterius* A B. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. | 180.<br>1080. |
| *Perpendicular.* E I. | 28.<br>168. | 32.<br>192. | 36.<br>216. | 37.<br>222. | 42.<br>252. |
| *Facies* A *a*, B *b*. | 50.<br>300. | 50.<br>300. | 52.<br>312. | 52.<br>312. | 52.<br>312. |
| *Complem. ſtringentis* I *o*, I *p*. | 38.<br>228. | 38.<br>228. | 38.<br>228. | 38.<br>228. | 38.<br>228. |
| *Stringens* B *o*. | 137.3<br>825. | 138.<br>828. | 135.<br>810. | 135.<br>810. | 137.<br>822. |
| *Ala* O *a*, P *b*. | 25.4<br>154. | 29.<br>174. | 32.<br>192. | 32.2<br>194. | 37.<br>222. |
| *Cortina* O P. | 71.4<br>430. | 70.3<br>423. | 70.3<br>423. | 70.<br>423. | 69.<br>414. |

*Nota: orgyas inferiore numero, perticas ſuperiore exprimi.*

## Pro Auricula ex ala formanda.

*(Figura eadem.)*

1. Divide P *b* in tres partes æquales, & circa *b* D tertiam partem proximam faciei, tan-

tanquam diametro, deſcribe circulum, qui formabit auriculam, ſeu Orilon.

2. Ex A fine propugnaculi per D finem auriculæ trahe rectam D 5., quinque orgyarum, eodem modo ſtringentem A P continua ultrà P quinque orgiis.

3. Diſtantiam 5. 5. circino accipe, & uno pede fixò in 5. deſcribe duos arcus ſe interſecantes in 8.

4. Eâdem aperturâ fixo pede in 8., deſcribe arcum 5. 6. 5., & erit hic arcus loco alæ.

### Modus muniendi Figuras irregulares.

(*Figura* 68.)

Locum irregularem, habentem angulos, & latera apta, munit proportionaliter, ſicut latera polygonorum regularium, & nos parte ſecunda *cap.* 2. propoſuimus.

Exemplo ſit pentagonum, cujus latus A B ſit 150.: accipe latus 180. orgyarum, quale aſſumitur pro polygono regulari ab Authore, & inquire per Problema præcedens propugnaculi partes, lateri externo 180. orgyarum debitas.

2. Per Problema in elementis propoſitum; datis propugnaculi partibus, debitis lateri 180. orgyarum, quære propugnaculi partes debitas lateri 150. orgyarum, & his inventis, operare, ut in figura regulari munienda.

Idem fac circa reliqua latera B C, C D, D E, E A.

*Pro loco jam conſtructo muniendo traduntur ſequentes Regulæ.*

Lateri 60. orgyarum usque ad 80. dantur pro ala 15., pro collo 15. orgyæ, ab 80. verò orgyarum latere usque ad 100., excreſcant ſingulis decadibus alæ unâ orgyâ, ita ut latus 100. orgyarum alam habeat 18. orgyar. deinceps verò, usque dum latus 140. orgyarum evadat, poſt ſingulas 5. orgyas, quibus latus creſcit, additur alæ una orgya, ita ut latus 105. orgyar. habeat alam 19. orgyarum, latus 110., alam 20. orgy. lateri verò 140., & 145. tribuitur pro ala 25½. orgy. reliqua per ſingulas 5. orgyas excreſcunt ½. orgyâ, id eſt: tribus pedibus, ita ut latus 160. orgyarum, alam habeat 27. orgyarum.

| *Latus.* | 80 | 90 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ala.* | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 33 |

| *Latus.* | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ala.* | 24 | 25 | 25.3 | 25.3 | 26 | 26.3 | 27 |

(*Figu-*

pag. 136.

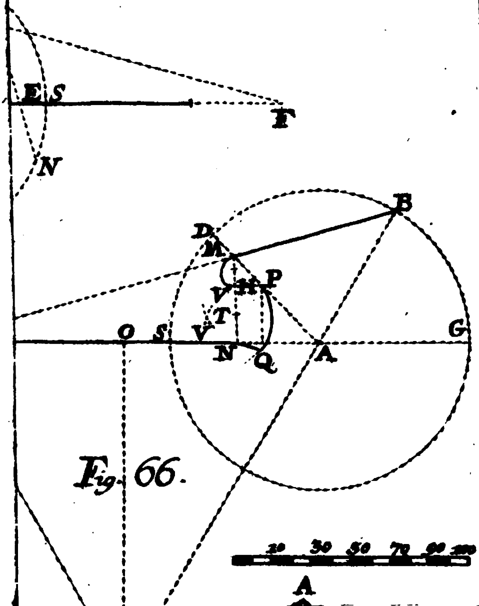



Fig. 66.

collo

ex fine [illegible] ri, &

abſolutum eſt propugnaculum.

| | |
|---|---|
| 55 | 100 |
| 6.3 | 27 |

(*Figu-*

(*Figura* 69.)

In exemplo : ſit muniendus angulus A B C, cujus latera A B 130. orgy. B C 124.; erunt igitur colla lateris A A, nempe A F, & B G $\frac{1}{5}$. lateris A B, id eſt : 26. orgyarum, B H verò 24. orgyarum 2. pedum; ala competens lateri A B 130. orgyarum ; vi tabulæ eſt, 24. orgyarum, quæ non erigitur perpendiculariter, ſed facit cum cortina angulum R G F 100. grad. & trahitur ex fine cortinæ F per finem alæ R linea R V indefinita.

2. Erigitur ſimiliter in fine colli B H ala H T 23. orgyarum.

3. Ex fine cortinæ trahitur ſtringens I T, cum ſtringente F R in V, eritque angulo A B C impoſitum propugnaculum proportionatum.

(*Figura* 70.)

Si verò latus muniendum A B æquet, aut ſit majus 160. orgiis, dividitur bifariàm in C, & munitur tanquam duo latera, excitatò propugnaculo plano in mediò ; cujus ſemicollum C G eſt $\frac{1}{5}$. lateris C B, ſicut & ala, faciens cum cortina angulum 100. grad. Capitalis C H perpendicularis A B æquatur toti collo F G, trahitur deinde facies *m* H, *n* H, ex fine alarum *n*. *m*. ad finem capitalis H, & abſolutum eſt propugnaculum.

## Modus Domini Blondel.

(*Figura* 71.)

Sit polygonum Q A B, cujus latus A Q dividit in 10. partes, aſſumit autem in magno 200. orgyas, in minori 170.

1. Ex centro A radio A R ad libitum magno deſcribe arcum R Z, & trahe per medium ejus A L. Pari modo eodem radio deſcribe arcus ex centro B, & Q.

2. Applica radium A R ex R in 2., & abſcinde 60., & adjuncto hujus dimidio ex 2. in 4. 30. graduum, erit R 4., 90. graduum, ſeu quadrans.

3. Exceſſum ſupra gradus 90., ſeu 4., nempe 4. Z divide trifariam in 5. & 6.

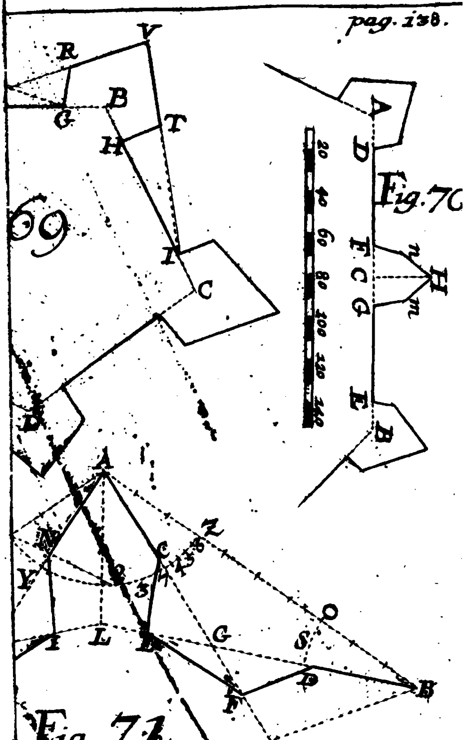
4. $\frac{1}{3}$, 3. Z auctam 15. gradibus, nempe 35. transfer ex Z in 7., ex R in Y, ex O in S, ex P in T.

5. Trahe rectas per A Y, & Q T, ſecantes ſe in 8.; Item A C, & B D ſecantes ſe in G.

6. Divide Q 8., A 8. biſariàm in V, & N; Item A G, & B G in C, & D; erunt Q V. A N. A C. B D. facies propugnaculorum.

7. Ex Q L, A X, A K, B L, abſcinde æquales $\frac{7}{10}$, ipſius lateris externi Q A, nempe Q I, A M, A F, B E, & junge M I, E F. Item V M, I N, E C, F D, erunt EF, MI cortinæ; E C, I N, V M, F D alæ; Y A, A C, D B, V Q facies propugnaculi.

Quo-




69

Fig. 70

Fig. 71.

AP.

*Quomodo muniendus locus, more Hollandico jam munitus; modo Blondeliano.*

(*Figura* 72.)

Sint duo propugnacula A F. E B, cum parma K L M O, & via cooperta N P.

1. Protrahe facies propugnaculorum A C, B D, donec ſe ſecet in G.

2. Demitte ex C, & D perpendiculares C H, D I ad protractas facies A C I, B D G.

3. Protrahe G H, & G I, ut æquentur ſemiſſi, vel duabus tertiis faciei B D ad conſtruenda duo, vel tria ſuggeſta tormentorum.

4. Divide A C, B D facies bifariàm, & conſtrue pro ſex tormentis loricam, ſuis aperturis pro locandis tormentis diſtinctam.

5. Fac propugnaculis ſuas prætenturas, ſeu valla P M N L faciebus parallela.

6. In ipſa parma abſcinde faciem R L, S M, & erige loricas pro 12. tormentis locandis.

7. Erige in ipſa parma altiorem V T W parmulam, eodem modo inſtar propugnaculi conſtitutam, & latera illius firma parmulis, quas puncta denotant, & quorum facies partis prætenturæ P.

# APPENDIX
## DE MACHINIS ÆNEIS BELLICIS.
### QUÆSTIO I.
#### QUÆ SINT PARTES TORMENTI BELLICI.

(*Figura* 73.)

TOrmentum bellicum, *Germ.* Stuck, groſ-bes Geſchütz, habet partes tres: *Pars poſtrema*, quæ funda & camera tormenti dicitur, *Germ.* Boden-Stuck, continet fartu-ram ſive pulverem pyrium, & globum, geminóque anaglyptico opere (Frieſen) intercipitur. (*Vide lit.* C.) *Pars media* vulgò Zapf-fen-Stuck, habet duas eminentes anſas metallinas inſtar Cylindrorum, *Germ.* Schild-Zapfen, per quas machina incumbit ſuis Cantheriis, *Germ.* Laffeten. Diſtinguitur pars hæc media à reliquis rurſum per binum opus anaglypticum. (*Vide lit.* B.) *Pars ſumma* reliquum eſt tormenti, usque ad ejusdem orificium, & idcirco *Germ.* dicitur Mund-Stuck. (*Vide lit.* A.) *Pars poſtrema* robuſtiſſima eſſe, & ad fomitis ſcutulum globos tres & $\frac{6}{12}$ æquare debet denſitate metalli. *Pars ſumma* Mund-Stuck, ſemidiametrum globi; *media* verò Zapfen-Stuck, denſior quàm *ſumma*, & minùs denſa, quàm *extrema*, atque in hoc fundatur proportio cujusvis partis, ſumitúrque inde

inde ratio cur machina una ſit longior alterâ aut membra imbecilliora habeat.

Partes reliquæ minores, tum roborandæ tum ornandæ machinæ causâ adduntur; ſunt verò ſequentes: *Botrus* die Traube, efficit; ut machina juſtum pondus habeat, & faciliùs dirigi poſſit. *Lingula* Hinter-Gürtel. (*Vide N.* 1.) Mittel-Gürtel (*N.* 2.) *Collare* Hals-Band. (*N.* 5.) *Delphinos* (*N.* 3.) *Aſtragales*, Reiff, oder Verſtäbung (*N.* 4.)

## QUÆSTIO II.

### QUÆ MACHINARUM ÆNEARUM FORMA, PONDUS AC VIS.

Machinarum forma, ùt plurimùm duplex eſt, pro ratione nempe tubi aut æqualis, aut inæqualis. Tubum æqualem Cylindricum habent *tormenta muralia* Carthaunen, & *Colubrina* Feld-Schlangen. Machinæ cum tubo inæquali in cameram, aut campanæ formam flexæ ſunt; tormenta minoris moduli, & levioris metalli, ut *Baliſta grandifera* Haubitzen, *Mortaria* Mörſer, Böller. *Pyloclaſtra*, *Gall.* Petarde. *Germ.* Thor-Brecher, *Organa* Orgel, &c. Cujusmodi porrò ſingulis machinis, quæ tubum æqualem habent, pondus inſit, quot diametros globi ſibi proportionati longitudine exæquent, quot librarum globos ejaculentur, ſubjecta tabula exhibet.

TA-

# TABULA

EXHIBENS PONDUS, MENSURAM, ET VIM MACHINARUM BELLICARUM ÆQUALES TUBOS HABENTIUM. NB. METHODO RECENTISSIMA.

| *Tormenta muralia.* | *Ponderant centenar.* | *æquant globi diametr.* | *Orificiū ſ.* die Bohrung nach Pf. | *jaculant. libras ferri.* | *Ictu horizont. ad pedes.* |
|---|---|---|---|---|---|
| Integrum, ſeu Carthaun. | 86. | 18. | 53. | 48. | 500. |
| Dodrans, ſeu $\frac{3}{4}$. Carthaun / oder doppelte Roth-Schlang. | 79. | 22. | 40. | 36. | 500. |
| Medium, ſeu $\frac{1}{2}$. Carthaun. | 55. | 23. | $26\frac{1}{2}$. | 24. | 425. |
| Dodrantis mediū, ſ. einfache Roth-Schlang. | 50. | 28. | 20. | 18. | 385. |
| Quadrantale, ſeu $\frac{1}{4}$ Carthaun / oder quartier-ſchlang. | 33.-60. libras. | 27. | $13\frac{1}{3}$. | 12. | 450. |
| Falcones, ſeu Falcaun. | 18. | 30. | $6\frac{2}{3}$. | 8. | 279. |
| Legionaria, ſ. Regiments-Stuck. | 9. | 28. | $3\frac{1}{3}$. | 3. | 279. |
| Falcunculi dupl. doppelte falconet. | $6\frac{1}{2}$. | 32. | $2\frac{1}{4}$. | 2. | 200. |
| Falcunculi ſimplices einfache Falconet. | $2\frac{1}{2}$. | 38. | $1\frac{1}{3}$. | 1. | 155. |

## QUÆSTIO III.

### QUÆ MENSURA PULVERIS PYRII TENENDA.

Machinæ bellicæ, quæ meliori ex metallo fuſæ ſunt, & ad quatiendos muros, aut in ſuggeſtus oppoſitos adhibentur cùm *periculi causâ* exploduntur, pondus pulveris, pyrii *æquat* pondus globi. Cùm verò ad ſternendos muros aptantur, onerantur *duabus tertiis*. In ictum ordinarium *dimidium globi pondus* ſufficit; proinde ſi tormentum murale ejaculetur globum 40. libr. injiciendæ 24. libræ pulveris pyrii. Conjicies hinc, quòd ad ſingulos hujusmodi ictus expendere neceſſe ſit florenos Rhenenſes 9.

## QUÆSTIO IV.

### QUÆ SIT TORMENTA BELLICA DIRIGENDI RATIO.

Tormenta bellica, ut locus deſignatus contingatur, tripliciter diriguntur, 1*mò* ita, ut axis tormenti ſit parallelus cum horizonte, & tum ictus dicitur parallelus Kern-Schuß, vel Horizontal-Schuß. 2*dò* ita, ut tormentum usque in primum gradum ſuprà lineam horizontalem elevetur, & tum ictus dicitur germanis Viſier-Schuß. 3*tiò* cùm ſecundùm ſummam elevationem ita diſponitur tormentum, ut cum linea horizontali faciat angulum 45. grad. inde fit ictus arcualis

lis Bogen-Schuß, dicitúrque tormentum aut mortarium directum ſecundùm ſummam elevationem. Efficit hæc elevatio, ut locus etiam remotior globo quati poſſit; v. g. tormentum murale medium, quod ictu parallelo globum 24. libr. ad paſſus 425. ejaculatur, in minori, ſive unius gradûs elevatione; eundem feret ad paſſus 850. in maxima ſive 45. graduum elevatione ad 5070.

Porro ut elevatio ritè inſtituatur, inquirendum, eſt in medium tum *partis poſtremæ* Boden-Stück, tum *partis oralis* Mund-Stuck ope regulæ, ſeu *quadrantis* Auffatz (cujus formam refert *Figura* 74.) prætereà opus eſt, ut lectica tormentaria ſit ad libellam horizontaliter æqualis, rotæ ipſæ æquali ſitu ſint ſubter lecticam; deinde medio *partis ſupremæ* Mund-Stuck imponitur *conus* Kegel, ſummo operi anaglygtico *partis poſtremæ* quadrans, atque tamdiu verſatur tormentum, donec locus deſignatus, & coni apex in dioptram quadrantis incidat.

## QUÆSTIO V.

QUOT ICTUS PATIATUR INTRA DIEI SPATIUM BELLICA MACHINA? QUOT MACHINATORIBUS, EQUIS INDIGEAT, UT IN USUM BELLI AVEHI POSSIT?

Si pro tormento murali integro, quod centenarios ponderat 86. numerentur v. g.

ictus

ictus 50. per diem, globi ponderabunt centenar. 44. pulvis pyrius cent. 22. univerſim cent. 66. ſingulis equis tribuuntur centen. 5. igitur ad ſimile tormentum avehendum ſupputato etiam curſûs pondere opus erit equis 32. in globos 9. in pulverem pyrium 4. univerſim 45.

*Cætera ex ſubjecta Tabella cognoſces.*

| *Tormenta.* | *Opp. habens Machinatoribus, ſeu* Büchſen-Meiſter. | *Operariis, ſeu* Hand-Langer. | *Patiuntur intra diem. ictus.* | *Conſtat fartura per diem, ſeu* Kugel u. Pulver. |
|---|---|---|---|---|
| Integrum, ſeu Carthaun. | 6. | 22. | 50. | fl. 550. |
| Dodrans, ſeu $\frac{3}{4}$. Carthaun. | 5. | 20. | 60. | fl. 445. |
| Medium, ſeu $\frac{1}{2}$. Carthaun. | 4. | 18. | 80. | fl. 422. kr. 40. |
| Dodrantis mediũ, ſeu einfache Roth-Schlang. | 3. | 16. | 80. | fl. 316. kr. 40. |
| Quadrantale, ſeu $\frac{1}{4}$. Carthaun, oder Quartier-ſchlang. | 3. | 12. | 90. | fl. 237. kr. 45. |
| Falcones, Falcaun. | 2. | 4 | 100. | fl. 131. kr. 40. |
| Legionaria, ſeu Regiments-Stuck. | 2. | 3. | 100. | fl. 66. kr. 40. |

| Tormenta. | Opus habent Machinatoribus, ſeu Büchſen-Meiſter. | Operariis, ſeu Hand-Langer. | Patiuntur intra diem, ictus. | Conſtat ſartura per diem, ſeu Kugel/u. Pulver. |
|---|---|---|---|---|
| Falcunculi duplices, ſeu doppelte Falconet. | 1. | 2. | 100. | fl. 44. kr. 10. |
| Falcunculi ſimplices, ſeu einfache Falconet. | 1. | 2. | 120. | fl. 26. kr. 24. |

## QUÆSTIO VI.

### QUÆ MORTARIORUM CONSTRUCTIO, VIS, AC USUS.

Mortaria bellica Feuer-Mörſer varii nominis ſunt, ac moduli. Alia dicuntur Fuß- oder Schammel-Mörſer, quæ pedem habent immobilem, ex eodem metallo unà cum mortario fuſum, & plerumque cum inclinatione Mortarii ad angul. 45. gr. (*Vid. Fig. 75.*)

Alia Laffetten-Mörſer Cantheriis ligneis incumbentia, quæ aſtragalos (Schild-Zapfen) habent in medio, & dicuntur hangende Mörſer. (*Vid. Fig. 76.*)

Alia aſtragalos habent in extremitate, & dicuntur ſtehende, oder Franzöſiſche Block-Mörſer. (*Vid. Fig. 77.*)

Alia manualia Hand-Mörſer Cantherio ligneo, aut etiam pedi metallico incumbentia,

tia, quæ manu ſuſtentari poſſunt, piláſque minores pulvere pyrio fartas (Granaten) ejaculantur. (*Vid. Fig.* 78.)

Mortaria in tres præcipuas partes dividuntur, tubum den Flug, Lauf, A B, (*in Figur.* 75.) Cameram, die Kammer, C. Fundum, das Lager D; interior tubi pars germanis dicitur die Seel, & quatenus etiam Cameram complectitur; der Keſſel.

Tubi Mortariorum ampli ſunt ac breves, cum globi inde ejiciendi ampli ſint, camera multo minor eſt, quia ſpatium non requiritur amplius, quam pro menſura pulveris pyrii.

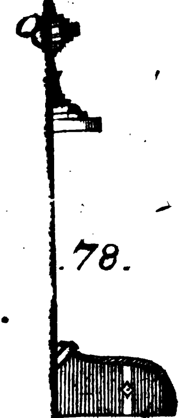
Mortaria *majora* majorem vim lapidum, evomentia ad ſuggeſtus, aggeres, domos annonarias, propugnacula, aliáque anguſtiora hoſtium opera proruenda; ad vineas item, domos, vias tectas, ſedes tormentorum, & lecticas corrumpendas adhibentur. Ignitam grandinem Hagel-Cartätſchen, emittunt magna ædium noxâ, item erinaceos (Fuß-Angel) pice aut reſina (geſchmölzten Zeug) imbutos, thecæque ligneæ incluſos, quæ in aëre diſrupta tenaces ignes undique affigant. *Minora* ſive ordinaria: lapides à 12. ad 48. libras ejiciunt, pilas incendiarias, Bomben, globos ignitos (glüende Kugeln.)

Mortariis Breſch-Mörſer dictis, quæ olim adhibebantur, ad faciendam murorum ruinam pro aſſultu ſubſtitutæ ſunt baliſtæ gran-

diferæ (Haubitzen:) adhibentur ad ejiciendas pilas vulgares etiam 30. librarum (Wahl-Kugeln) quæ in terram impactæ & in fruſta diſſilientes, ruinam latè circumferunt, vel ad ejiciendas pilas incendiarias (Granaten) aut globulorum grandinem Kartätſchen. Longior ejus tubus eſt, quàm reliquorum, quippe communiter æquat 4. aut 6. globi diametros.

| | | | *Errata.* | | *Corrige.* |
|---|---|---|---|---|---|
| Pag. | 8. | lin. 10. | *Angelum* | lege | *Angulum* |
| | 141. | lin. 1. | Lingula | l. | Cingula |
| | 148. | lin. 11. | 40. | l. | 48. |
| | 143. | lin. 14. | Rhenenſes 9. | l. | Rheneuſ. 11. |
| | 144. | lin. 19. | anaglygtico | l. | anaglyptico |
| | 142. | ſub titulo Falcones ja-culantur libras ferri | 8. | l. | 6. |

Fig. 75.



.78.

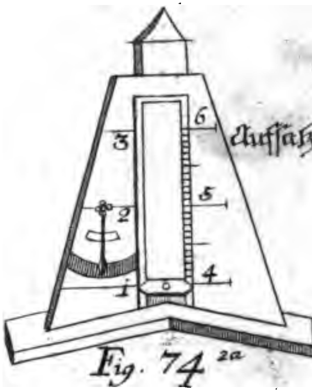



Fig. 74 2a

Ordinario.

*Supremâ Magiſterii, & Doctoratûs Philoſophici Laureâ condecorati ſunt.*

D. O. M. A.

*Sub Ampliſſimo, ac Admodùm Rev. Patre*

# PETRO SCHEZ, è Soc. Jesu,

AA. LL. & Phil. nec non SS. Theol. Doctore,

*Almæ, ac Celeberrimæ*

UNIVERSITATIS GRÆCENSIS

CANCELLARIO.

*Anno à partu Virginis M. D. CC. XXXIX.*

Die XXI. Menſis Julii Horâ VIII. matutinâ

*Actus Academicus celebratus eſt,*

In quo

*Quadraginta quatuor Perilluſtres, Reverendi, Religioſi, Prænobiles, Nobiles, Eximii, & tam Eruditione, quàm Virtute conſpicui D. D. A. A. L. L. & Philoſophiæ*

BACCALAUREI,

In Aula Academica Archi-Ducalis Soc. JEſu Collegii ad ſupremam Philoſophiæ Lauream conſequendam per Eundem Licentiâ donati ſunt,

DEINDE VERO PROMOTORE

R. P. FRANCISCO FALUDI, è Soc. Jesu, AA. LL. & Philoſophiæ Doctore, ejuſdémque in Metaphyſicis Profeſſore Ordinario.

*Supremâ Magiſterii, & Doctoratûs Philoſophici Laureâ condecorati ſunt.*

# NOMINA PROMOTORUM.

D. Ambroſius Siberer, Civis Styrus Græcenſis, ex Cæſar. Ferd. *Defendit Univerſam.*
D. Emericus Chriſtmayr, Civis Moravus Medi-
ritſchenſis, ex Archiduc. S. J. Conviſt. Colleg. *Defendit Univerſam.*
1. D. Franciſcus Xaverius Gappmayr, Prænob. Carniolus Kolowrathenſis. *Defendit Univerſam.*
D. Joſephus Paulus de Apoſtolis, Perilluſtris Styrus Græcenſis.
D. Maximilianus Schweinzer, Civis Auſtriacus Ybbſizenſis.

D. Antonius Khern, Prænobilis Styr. Admontenſis.
D. Carolus Joannes de Vukaſſovich, S. R. I. Eques, Nobilis Hungariæ, Patritius Dalmata Segnienſis. *Defendit Univerſam.*
2. D. Franciſcus Gaubi, Civis Styrus Moſskyrchenſis. *Defendit Univerſam.*
D. Joſephus Joannes Wibmer, Civis Styrus Græcenſis. *Defendit Univerſam.*

D. Franciſcus Xav. Hörender, Civis Styrus Græcenſis. *Defendit Univerſam.*
D. Joannes Antonius Tſchabrun, Nobilis Rhætus Veldkirchenſis.
3. D. Joſephus Träpl, Civis Styrus ex S. Floriano, ex Archiduc. S. J. Conviſt. Colleg. *Defendit Univerſam.*
D. Sebaſtianus Zanegg[illegible], Styrus Oſterwizenſis, ex Archiduc. Soc. JEſ. Conviſt. Colleg. *Defendit Univerſam.*

D. Andreas Vanuſcha, Civis Styrus Polſtravienſis.
D. Erneſtus Saringer, Nobilis Styr. Feyſtrizenſis.
4. D. Joſeph Schröckenfux, Nob. Styr. Admontenſis.
D. Joſephus Stächer, Civis Styrus Petovienſis.

D. Jo-

D. Joſephus Antonius Hungerbiehler, Cumerenſis Helvetus.

D. Joſephus Auguſtinus Roſchger, Styrus Neüdorfſenſis. *Defendit Univerſam.*

D. Michaël Wimberger, Civis Auſtriacus Neoforenſis, ex Cæſ. Ferd. *Defendit Univerſam.*

D. Joan. Baptiſta Maſi, Nobilis Venetus Nebludenſis.

D. Martinus Carolus Mollich, Styrus Freudenauenſis.

D. Joſ. Franciſcus Guetsmandl, Civis Styrus Vindojarinus.

D. Bernardus Daniel Rägg, Nobilis Carniolus Labacenſis.

D. Laurentius Ludovicus Aycher de Aycherau, Prænobilis Styrus Seccovienſis.

D. Franciſcus Xav. Poſtl, Civis Styrus Græcenſis.

D. Antonius Sagger, Civis Styrus Weittenſteinenſis.

D. Maximilianus Geyer, S. R. I. Eques Styrus Græcenſis.

D. Matthæus Laurentius Jabornigg, Nobilis Carniolus Neoforenſis.

*D. Caſparus Globotſchnigg, Civis Carniolus Rothmonſtorffenſis.

## EXTRA ORDINEM.

Rev. ac Rel. D. Carolus Leopoldus Pinthlechner, Ordin. S. Aug. Cæſareæ Canoniæ, & Collegiatæ Eccleſiæ ad D. Nicolaum in Rottenmann, Canonicus Regularis Lateranenſis, SS. Theolog. in 1mum annum Auditor.

R. ac Rel. D. Carolus Scherff, Ord. S. Aug. Colleg. Eccleſ. ad S. Vitum in Pellau, Canon. Reg. Lateranenſ. SS. Theol. in 1mum annum Auditor.

R. ac R. D. Georgius Fäſt, Ord. S. Aug. Coll. Eccl. ad S. Vitum in Pellau, Canon. Reg. Lateran. SS. Theol. in 1mum annum Auditor.

Rev. ac Rel. D. Hyacinthus Beucig, Ord. S. Benedict. Lib. ac Exempti Monaſt. ad S. Lambertum Profeſſus, SS. Theol. in 1mum annum Auditor.

D. Ig-